

SH
151
B55
Thaer-Bibliothek
UC-NRLF
$B 277 256
Die
FISCHZUCHT
VON
M. von dem Borne
Verlag von Paul Parey in

Die

Fischzucht

von

Max von dem Borne,
Rittergutsbesitzer in Berneuchen in der Neumark.

Zweite, neu bearbeitete Auflage.

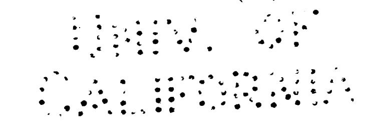


Mit 64 in den Text gedruckten Holzschnitten.



Berlin.
Verlag von Paul Parey.
Verlagshandlung für Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen
1881.
(Wiegandt, Hempel & Parey.)

Inhaltsverzeichnis.



Einleitung.

Bei der Bearbeitung der zweiten Auflage meiner Fischzucht habe ich es als eine meiner Hauptaufgaben betrachtet, die Frage zu erörtern, wie unsere Flüsse und Seen fischreicher gemacht werden können. Meiner Ansicht nach können wir nur dann von der Fischzucht Erfolg erwarten, wenn wir nach einer von von Behr-Schmoldow aufgestellten These

den rechten Fisch ins rechte Wasser bringen.

Denn ebenso verschieden wie die Gewässer beschaffen sind, so verschieden sind auch die Lebensbedingungen der darin lebenden Fischarten, und wir sehen deshalb überall, daß sich mit dem Charakter der Gewässer auch die Fischfauna ändert, die darin lebt, oft auf ganz kurzen Strecken. Wir können nur dann von unsern Bestrebungen Erfolge erwarten, wenn wir den Fischen die Lebensbedingungen gewähren, deren sie bedürfen. Ich habe es deshalb unternommen, unsere Seen und Flüsse nach den für das Leben der Fische wesentlichen Eigenschaften zu klassifizieren, und der deutsche Fischerei-Verein hat meine Arbeit unter folgendem Titel veröffentlicht:

Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Österreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs.

Es sind bis jetzt 3 Lieferungen erschienen, welche die Fischereiverhältnisse der Elbe, Weser, Oder, Ems, Weichsel und der in die Nord- und Ostsee mündenden Küstenflüsse besprechen, und ich hoffe, daß im Laufe des Jahres 1881 die Arbeit vollendet sein wird.

Ein sehr wichtiger Teil derselben ist eine Ichthyologische Karte in einem so großen Maßstabe, daß die Details zur Anschauung gebracht werden können. Die Simon Schroppsche Hof-Landkarten-Handlung von J. H. Neumann in Berlin, Charlottenstraße 61, liefert die Karten zu folgenden Preisen:

1. Die Stielersche Karte von Deutschland in 25 Blättern, das Blatt zu 1,80 Mark; werden auch einzeln verkauft;

2. Die Räusche Hydrographische Karte von Preußen 15 Mark;
3. Die Hydrographische Karte von Bayern 9 Mark;
4. Petermanns Karte von Österreich-Ungarn 9 Mark.

Auf den Karten sind die Verbreitungsbezirke der leitenden Fischarten, der Wanderfische, die unübersteiglichen oder besonders schwer passierbaren Wehre und andere Hindernisse, sowie die Fischleitern durch Farben bezeichnet.

Die drei Werke sollen sich gegenseitig ergänzen.

Erster Teil.

Die Fischzucht.

Die Fischzucht hat den Zweck, die Vermehrung und das Gedeihen der Fische zu befördern und neue Fischgattungen in Gewässer einzuführen, in denen sie früher nicht waren. Wir unterscheiden folgende verschiedene Arten von Fischzucht:

Das Versetzen größerer Fische aus einem Gewässer in das andere.

Die Fischzucht in Teichen, d. h. Wasserbecken, die angestaut und trocken gelegt werden können.

Die Gewinnung befruchteter Fischeier, die entweder ausgesäet oder versandt, oder die zur Erzeugung von Fischbrut benutzt werden. Entweder wird es den Fischen überlassen, die Eier abzulegen und zu befruchten, und dieselben werden nachher gesammelt, — oder man streift den reifen Fischen Eier und Milch ab und befruchtet sie künstlich.

Die Gewinnung von Fischbrut geschieht entweder in der Weise, daß dieselbe in Flüssen oder Seen gefangen wird, wie es in China geschieht, oder daß man Fischeier sammelt und zum Ausschlüpfen bringt, wie es in der künstlichen Fischzucht oder in Teichen stattfindet.

Die Fischbrut wird entweder verwendet, um Flüsse und Seen damit zu bevölkern, oder sie wird in beschränktem Raum zu Speisefischen heran gefüttert.

I. Die Versetzung der Fische.

Das Versetzen von Fischen aus einem Gewässer in ein anderes ist ein Verfahren, welches häufig angewendet wird, um Fischarten in Gewässer zu bringen, in denen sie früher nicht waren.

Bei dem Versetzen in freie Gewässer, welche man nicht ablassen und vollständig trocken legen kann, ist es notwendig, bei der Wahl der Arten, die man einsetzt, vorsichtig zu sein, weil man oft mehr Schaden wie Nutzen stiften kann: So ist das oft ausgeführte Versetzen

des **Hechts** eine gefährliche Maßregel, namentlich wenn das Wasser andere edlere Fischarten enthält, denn der Hecht lebt fast allein von Fischen, und seine Gefräßigkeit und sein schnelles Wachstum macht ihn zu einem gefährlichen Nachbar für alle anderen Fische. Auch hält er diese, namentlich Karpfen, vom Laichen ab, was zwar in Abwachsteichen des Karpfenzüchters erwünscht, aber in freien Gewässern nicht immer vorteilhaft ist.

Ähnlich verhält es sich mit dem Versetzen des **Barsches**. Professor Baird erzählt,*) daß Mr. William Shriver 1854 eine Anzahl geschlechtsreifer, schwarzer Barsche in den Potomac-Fluß einsetzte, in welchem dieser Fisch früher nicht vorkam. Nach wenigen Jahren begannen die jungen Fische sich zu verbreiten, und bald war der ganze Fluß von ihnen erfüllt. Vom Quellgebiet ausgehend, fand der Barsch unzählige Mengen von Cypriniden, Krebsen, Insekten u. dgl., welche früher, nur etwa durch den Hecht verfolgt, ungestört ihr Wesen getrieben, und da es dem Barsch an Futter nicht fehlte, so vermehrte er sich erstaunlich schnell. Dagegen beginnt er jetzt, nachdem die früher zahlreichen Schwärme kleiner Fische verschwunden sind, seltener zu werden. Die Ursache dieser Erscheinung liegt auf der Hand; je mehr die pflanzenfressenden Fische sich vermindert haben, um so mehr war der Barsch gezwungen, einer den andern zu fressen, bis sich ein Gleichgewichtszustand hergestellt haben wird, wie er in anderen Flüssen herrscht, wo er immer heimisch war. Ähnliche Zustände, wo Seen fast nur kleine Barsche in großer Menge enthalten, sind bei uns nicht selten.

Das Einsetzen von **Futterfischen**, z. B. der Ellritzen in Forellenbäche, ist nicht zweckmäßig, weil die Forelle viel weniger von Fischen, wie von Insekten und kleinen Tieren lebt. Wenn daher ein Bach außer Forellen noch andere Fischarten ernähren muß, so wird ersteren das Futter entzogen, und es ist nicht auffallend, daß Forellengewässer dadurch verdorben worden sind, daß man Ellritzen einsetzte.**) Nach Hetting liegt der Grund dieser Erscheinung auch darin, daß die Ellritzen Eier und Brut der Forellen fressen. Dies gilt nicht nur für Forellen, sondern für alle Salmoniden.

Dagegen ist es öfter gelungen, den Zander in Gewässern dadurch neu einzuführen, daß man ihn dorthin versetzte. Wir werden hierauf zurück kommen, wenn wir uns speciell mit diesem Fische beschäftigen.

---

*) Baird, Rep. 1874. II.

**) Francis Francis. Fish culture. Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1871. IV. S. 32. Hetting.

II. Die Teichwirtschaft.*)

Teich nennt man ein Wasserbecken, welches künstlich angestaut ist, im Gegensatz zum See, wo dies nicht der Fall ist. Wenn ein Teich zur Fischzucht benutzt werden soll, so hängt sein Wert hauptsächlich davon ab, daß man ihn vollständig trocken legen und sicher wieder füllen kann, weil man nur so Herr der Situation ist, wie der Viehzüchter im Stalle. Die Teiche werden nach der Verschiedenheit der Bezugsquellen, aus denen sie mit Wasser versorgt werden, eingeteilt in:

Bach- und Flußteiche, welche aus fließenden Gewässern,
Quellteiche, welche von Quellen gespeist werden,
Himmmelsteiche, welche durch Regen- und Schneewasser und durch Gräben gefüllt werden, welche bei trockenem Wetter versiegen.

Die Züchtung der Fische in Teichen beschäftigt sich hauptsächlich mit dem Karpfen, aber auch viele andere Fische, wie Hecht, Zander, Barsch, Schlei, Goldfisch, Orfe, Forelle, Saibling werden mit großem Vorteil darin gehalten. Bei großen Teichanlagen ist der Wasserbedarf sehr bedeutend und beansprucht nicht selten den Inhalt großer Flüsse; so in Lothringen den Rhein-Marne-Kanal, die Seille und Saar; bei Mielitsch und Trachenberg in Schlesien die Bartsch; in der Lausitz die Neisse, Spree, Schöps; zu Wittingau in Böhmen die Braun u. a. m. Der Wert der Teiche ist wesentlich davon abhängig, daß reichlich Wasser zur Verfügung steht, und man hat hierauf bei der Anlage neuer Teiche vorzugsweise Rücksicht zu nehmen.

Nur in seltenen Fällen wird ein Teich durch Ausschachten des Bodens hergestellt, gewöhnlich geschieht dies dadurch, daß man ein unebenes Terrain an der am tiefsten gelegenen Seite durch einen Erddamm einschließt.

Man macht den **Damm** gewöhnlich aus dem nächstliegenden Material, wobei zugleich die Fischgrube gebildet wird; das beste Material ist Lehm und Thon; in sandigem Boden muß man dem Damm ein Fundament von Lehm geben, damit er das Wasser fest hält, wenn kein Zufluß gegeben werden kann.

Um den Teich ablassen zu können, wird ein **Rohr** quer durch den Damm gelegt, welches auf der Wasserseite beliebig geöffnet und geschlossen werden kann. Früher bestand das Rohr gewöhnlich aus starken ausgehöhlten Baumstämmen, deren Rinde unverletzt war, weil

*) W. Horack, Teichwirtschaft.

sie sich dann besser hielten, und die in weiches Moos gebettet und mit fettem Lehm oder Thon umgeben wurden. Jetzt werden die Teichröhren auch wohl gemauert, oder sie bestehen aus gebrannten Thonröhren; an der Wasserseite legt man sie in eine Spundwand oder Cementmauerung ein. In Sandboden müssen die Röhren vollkommen dicht sein, weil sonst der Sand hinein dringt und mit dem Wasser forttreibt, so daß der Damm einsinkt und der Teich ausbricht. Wenn man in Sandboden hölzerne Teichröhren benutzt, so sollten sie ganz mit einer Mauerung von Cement umhüllt werden. Auf der Wasserseite ist das Rohr durch einen Zapfen, oder besser durch eine Klappe geschlossen, welche durch eine mit Schraube versehene eiserne Stange gehoben und gesenkt werden kann.

Man hat auch oft ein **Standrohr**, welches senkrecht auf der horizontalen Teichröhre steht und auf der Vorderseite von der Sohle bis zum Wasserspiegel durch auf einander gesetzte Staubrettchen geschlossen ist. Diese Brettchen können nach Belieben aufgesetzt und fortgenommen werden, je nachdem man den Teich spannen oder ablassen will. Wo kleine Bäche den Teich passieren, haben die Standröhren den Vorteil, daß sie eine gleichmäßige Spannung erhalten, indem das Wasser über das oberste Staubrettchen und durch die Standröhre abfließt — sowie, daß man den Wasserstand durch Aufsetzen oder Fortnahme von Brettchen beliebig verändern kann. Es empfiehlt sich, außer dem Ablaßventil auch ein Standrohr zu haben, wenn der Teich längere Zeit trocken liegen soll, weil das Ablaßventil angegriffen wird, wenn das Wasser lange durchläuft. Deshalb läßt man das Sammelwasser während des Trockenliegens durch das Standrohr ablaufen, und man wirft Moder auf das Ablaßventil, wenn der Teich wieder gefüllt wird, damit das Ventil vollkommen dicht schließt.

Der Abfluß wird durch einen **Rechen** von Holz gegen den Zutritt der Fische abgeschlossen, der ganz unter Wasser steht, damit er gegen Fäulnis geschützt ist. Eiserne Rechen sind unzweckmäßig, weil sie schnell durch Rost zerstört werden.

Die **Fischgrube** ist eine Vertiefung, in welcher sich die Fische sammeln, wenn der Teich abgelassen wird. Sie muß vollkommen trocken gelegt werden können und wird in lockerem, weichem Boden zweckmäßig mit Holzwänden oder Steinwänden bekleidet und mit einer festen Sohle von Sand, Steinen oder Brettern versehen. Man thut gut, der Fischgrube die größte Aufmerksamkeit zu schenken und sie sorgfältig von allem Schlamm zu reinigen, wenn gefischt worden ist.

Es ist zweckmäßig, da, wo das Wasser die Teichröhre verläßt, eine Vertiefung anzubringen, welche in Böhmen die **Schlägelgrube** genannt wird. Sie soll bei beschädigtem Rechen die Fische aufnehmen und ist deshalb am Abfluß durch einen Rechen geschlossen. Bei größeren Teichen ist sie mit Holz oder Steinen bekleidet. Sie soll stets mit Wasser gefüllt sein, damit die Teichröhren immer im Wasser liegen und vor Fäulnis geschützt werden. Mit der Zeit werden die Röhren durch den Abfluß des Wassers im Innern uneben, so daß die durchgehenden Fische beschädigt werden und ihr Erscheinen in der Schlägelgrube nicht gern gesehen wird.

Zapfenhaus. In Fig. 1 und 2 ist ein massives Zapfenhaus abgebildet, das aus Ziegelsteinen und Cement gebaut ist.

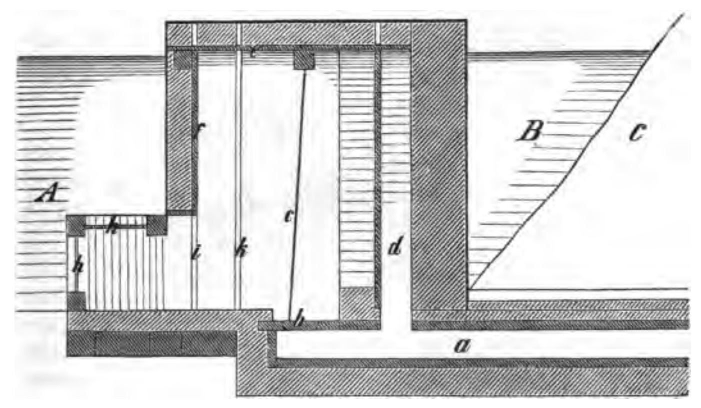


Fig. 1. Längsschnitt nach A B.

Das Teichrohr a ist von Holz und mit zwei Schichten Cementmauerung umgeben. b ist das Ablaßventil, welches durch die eiserne Stange c auf und zu geschroben werden kann. Das Standrohr d ist durch die Aufsatzbretter g geschlossen, es dient zur Erhaltung des Wasserstandes auf einer bestimmten Höhe. Das Gatter h hält die Fische von dem Abflusse zurück. i und k sind 2 Falze im Mauerwerk, welche dazu dienen, durch Einschieben von Brettern einen Notdamm zu bilden, wenn der Teich gespannt ist, und eine Reparatur an der Ablaßvorrichtung notwendig ist. Der obere horizontale Falz e im Mauerwerk dient zum Verschluß des Zapfenhauses mittelst eingeschobener Bretter. C ist der Teichdamm.

Man durchzieht die Sohle der Teiche mit **Gräben,** damit das Wasser von allen Seiten schnell und leicht abfließt, und die Fische

leicht den Weg zur Fischgrube finden, ferner, damit der fette Schlammboden schnell abtrocknet und vom Zugvieh bald betreten werden kann, wenn der Teich bestellt werden soll. Wenn im Teiche Vertiefungen vorhanden sind, aus denen das Wasser nicht vollständig abfließen kann, so ist dies ein großer Übelstand, weil es den Verlust vieler Fische herbeiführt und die Entfernung der Raubfische verhindert. Man scheue deshalb keine Mühe, um solchen Vertiefungen Abfluß zu verschaffen oder sie auszufüllen.

Wenn ein Bach oder Fluß den Teich passiert, so wird ein **Wildgerinn** oder **Abweisegraben***) am Rande herumgeführt, damit man nach Bedarf das Wasser durch- oder ableiten kann. Zu diesem

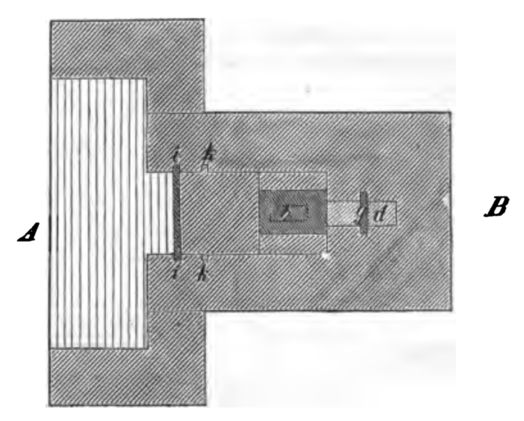


Fig. 2. Ansicht von oben.

Zwecke ist ein Wehr mit Schützen in den Bach gebaut. Diese Einrichtung ist bei Gebirgsbächen besonders notwendig, um Gerölle und Schlamm abzuleiten, welche diese Gewässer in großer Menge mit sich führen, und die den Teich bald verschlämmen würden. Ferner sollen die Wildgerinne die Hochwässer ableiten, welche Dammbrüche herbeiführen könnten, deshalb müssen sie für die größtmöglichen Wassermassen Raum haben.

Wo ein Fluß oder Bach einen Teich durchströmt, ist eine Vorrichtung erforderlich, welche das Entweichen der Fische verhindert. Ein Rechen ist dazu weniger gut geeignet, wie ein **Strauchwehr**, weil er sich leichter durch heranschwimmende Dinge verstopft. Man bindet

*) Nicklas p. 128.

zur Herstellung des Wehrs aus feinem Strauchwerk Faschinen von $1\frac{1}{2}$ m Länge und errichtet aus denselben im Teiche einen Damm von mindestens 20 m Länge, den das Wasser nicht umgehen kann, sondern durchströmen muß; die Faschinen liegen quer durch den Damm, so daß sie das Wasser der Länge nach durchfließt. Je größer die Wassermenge ist, um so länger muß das Wehr gemacht werden; und wenn dasselbe mit der Zeit zusammen sinkt, so wird es durch neu aufgelegte Faschinen erhöht.

Es ist zweckmäßig, die Teiche in Zwischenräumen von mehreren Jahren $\frac{1}{2}$ Jahr oder besser noch länger **trocken liegen** zu lassen, weil dadurch der Boden entsäuert, und ein Teil der Fischfeinde zerstört wird; wenn Karpfenteiche im Herbst gefischt sind, und man hat ausreichend Wasser, um sie im Frühjahr sicher füllen zu können, so ist es am besten, sie den Winter über trocken liegen zu lassen.

Das Brutbeet, wie es ein Freund in Vorpommern mit großem Erfolge zur Erbrütung anklebender Eier von Sommerlaichfischen anwendet, ist eine viereckige Erhöhung des Teichgrundes, welche mit der tiefen Seite $\frac{1}{3}$ m unter Wasser und mit der hohen im Niveau des Wassers liegt. Das Brutbeet ist mit Rasen bedeckt und mit Binsen, Schilf und Gräsern bewachsen, die über dem Wasser hervorragen; es ist mit einem ziemlich weitmaschigen Drahtgeflecht überdeckt, das 0,2 m über dem Wasser liegt und die Seiten schützt; es soll den Zutritt von Enten, Möven, Krähen u. dgl. verhindern. Die Eier werden ziemlich gleichmäßig auf den Grasboden verteilt, und wenn man eine größere Menge Laich von Karpfen, Barsch, Hecht oder anderen Fischen darauf gethan hat, so spottet das im Teich entstehende Leben jeder Beschreibung.

Um die Fischbrut am Entweichen zu hindern, muß man sich ganz feiner Drahtgewebe bedienen. Über die zweckmäßigste Art der Verwendung so gewonnener Fischbrut müssen wir noch Erfahrungen sammeln, und ich meine, wir können dabei von den Chinesen viel lernen, welche die Verwertung der Fischbrut aus dem Grunde verstehen und seit uralter Zeit kennen. Ich verweise auf den Abschnitt: Fischzucht der Chinesen.

Teiche zu Lübbinchen. Der Hauptteich Fig. 3 B ist in der Mitte 4 m tief, die Ränder sind flach und mit einem Gange versehen, welcher von zahlreichen Öffnungen für den Durchgang der Fische durchschnitten ist. Der Teich ist vorzüglich geeignet, um Karpfenlaich zu gewinnen. Wenn der äußere flache Rand mit Strauchwerk belegt wird, so läßt man dort die Karpfen ablaichen, treibt sie dann in das tiefe Wasser bei B und verschließt die in dem Gange befind-

lichen Öffnungen. In dem Teiche haben sich Maränen 1—2 Jahre vortrefflich gehalten.

A ist ein Laichteich für Karpfen, 1,2 m tief, er kann selbständig bei S abgelassen werden. C ist ein Nebenteich für die in A gewonnene Brut; das Gitter β verhindert die Laichfische von A nach

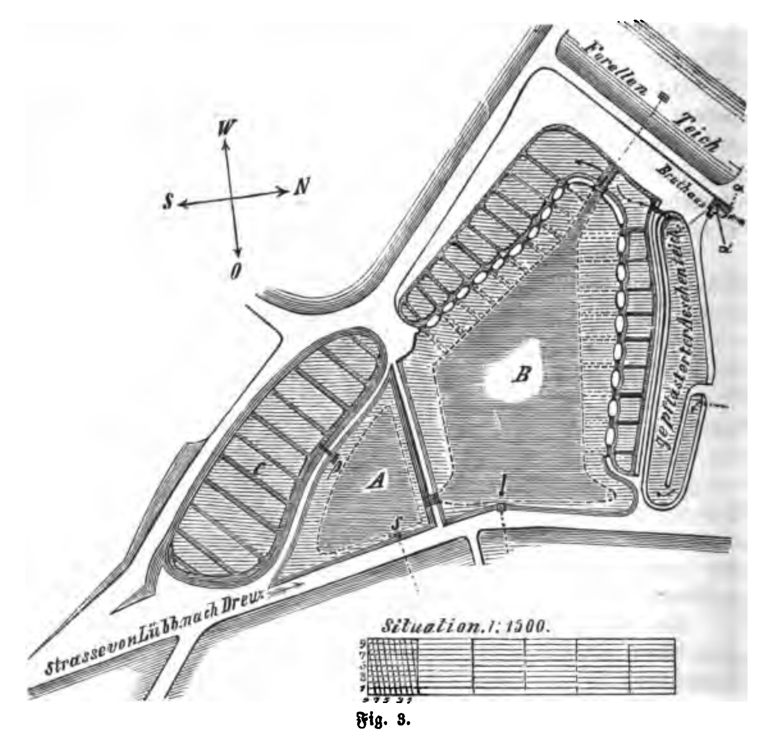


Fig. 3.

C zu gelangen; beide Teiche haben dasselbe Niveau. Die höchst sinnreiche Konstruktion des Teiches B verdient die größte Beachtung für Gewinnung von Karpfen-Laich und Brut.

Ein sehr wirksames Mittel, um Stichlinge, Käfer, Larven und andere schädliche Tiere zu töten und den Boden zu entsäuern, ist das **Kalken***) des Teichgrundes. Man rührt gelöschten Kalk mit vielem Wasser zu einer milchartigen Flüssigkeit zusammen und

*) Cirk. d. D. Fischerei-Vereins 1881 p. 23.

gießt diese in alle Rinnsale und überall dahin, wo man Fischfeinde verborgen vermutet. Die schädliche Wirkung des Kalkes ist sehr bald verschwunden, und der Teich kann bald wieder besetzt werden, wenn er von neuem gefüllt ist. Ein Quellteich, welchen ich mit Forellenbrut alljährlich besetze, hatte bisher im ersten Sommer 80 bis 90 % Verlust, und nach dem Kalken hat dieser Verlust fast vollständig aufgehört.

Für Karpfenteiche sind Zuflüsse, welche aus Dörfern und von Äckern kommen, vorteilhaft, weil sie viel Nahrung enthalten, und man speist in Wittingau die Teiche lieber mit Teichwassern als aus Flüssen, weil erstere nahrhafter sind. Durch Zuführung von Wasser von benachbarten Wasserscheiden, von Dörfern und Äckern werden die Teiche sehr verbessert.

Man soll in der Regel den Wasserstand so viel wie möglich unverändert erhalten und im Sommer plötzliche starke Wässerungen vermeiden, weil die Fische gern dem frisch einströmenden Wasser entgegen gehen, von ihren Weideplätzen fortgelockt werden und dem Diebstahl ausgesetzt sind. Wird eine Wässerung bei trockenem Wetter unvermeidlich, so lasse man das Wasser nur bei Tage laufen und stelle es in der Nacht ab. Beim Abfischen der Teiche ist es wichtig, daß man frisches Wasser in die Fischgrube leiten kann, um die Fische zu erfrischen, wenn sie matt werden.

Wenn das Wasser bei trockenem Wetter fällt, die Ränder trocken werden und eine Gährung und Fäulnis der Sumpfpflanzen entsteht, so verlassen die Karpfen ihre Weideplätze und gehen in tiefes Wasser; in den Streichteichen wird der an Gräsern u. dgl. abgelegte Laich trocken und stirbt. Dagegen ist es vorteilhaft, wenn Teiche, die den Sommer vorher bestellt worden sind, allmählich angestaut werden, so daß das Vieh die höher gelegenen Teile beweidet und den Insekten Brutstätten gewährt werden. Diese Teile werden den Karpfen durch allmähliches höheres Anstauen des Wassers nach und nach zugänglich gemacht und von ihnen mit Vorliebe aufgesucht. Diese Methode hat sowohl in Peitz, wie in Wittingau die Leistungsfähigkeit der Teiche bedeutend erhöht.

Da die Karpfen ihre Nahrung hauptsächlich an den flachen Rändern finden, so ist es im allgemeinen besser, statt eines größeren tiefen, mehrere kleinere flache Karpfenteiche anzulegen.

Sumpfinseln, die aufschwimmen, und **Schilfwuchs** drücken den Ertrag herab. Mittel, um den Schilfwuchs zu vermindern, sind mehrmaliges Abmähen im Sommer unter dem Wasser, und bei Trockenlegung Verbrennen der Wurzeln. Sumpfinseln durchschneide

man nach verschiedenen Richtungen mit Gräben, damit die Bülten ans Ufer schwimmen und herausgezogen werden können — oder man bekarre nach der Trockenlegung, nötigenfalls bei Frostwetter, die Fenne mehrere Zoll hoch mit Sand, sodaß sie nicht mehr schwimmen, wenn der Teich gestreckt wird. Für Karpfenteiche ist Torfboden ganz besonders gut, weil die Karpfen darauf sehr gut laichen und sehr schnell wachsen. Der Torfboden hat aber die üble Eigenschaft, daß er, namentlich im Sommer, durch die bei der Zersetzung der Pflanzenstoffe entstehenden Gase aufschwimmt, mit Pflanzen bewächst und sogenannte Fenne bildet. Wo solche Fenne entstehen, lasse ich den Boden gleich nach dem Trockenlegen herausbringen und Sand oder Lehm hinein karren; ich habe auch den torfigen Teichboden in Streifen von 1 m Breite und 2 m Abstand mit Sand bekarrt und dadurch das Aufschwimmen verhindert.

Der Teichaufstand. Während des **Winters** ist es gut, den Teichen Zu- und Abfluß zu geben. Wenn sie sich mit Eis bedecken, so werden sie in einiger Entfernung vom Winterlager, von wo die Fische nicht durch einen Speer gestochen werden können, aufgeeist. Zu Wittingau werden diese Löcher in größeren Teichen 5—10 m lang, 1 m breit gehauen und das Eis täglich zweimal mit Haken entfernt. Wenn das Eis hoch mit Schnee bedeckt ist, dann starkes Tauwetter eintritt, so daß der Schnee ganz von Wasser getränkt ist und dann Frostwetter folgt, so ist die **Gefahr des Auswinterns** groß. Das Wasser verändert gewöhnlich seine Farbe, wird gelblich, milchweiß oder bräunlich, dann erscheinen an den Löchern im Eise Käfer, die matt sind und sterben, und matte Fische, die nach Luft schnappen. Es sterben zuerst die Krebse, dann die Frösche, darauf die Raubfische und zuletzt die Karpfen. Die Löcher werden von Krähen umschwärmt. Gegenmittel gegen diese Kalamität sind Vermehrung der Löcher, Wässerung und endlich die Notfischerei. Nach Horacks Beobachtungen suchen die Fische in der Not gern die Gelege und Hörster auf, wo Schilfwuchs lebendig ist und das Wasser verbessert. Wenn die Fische die Löcher aufsuchen, so ließ sie Horack mit langgestielten Keschern fangen, in Transportfässer setzen und sofort in sichere Winterdepots bringen, ohne den Teich abzulassen; zugleich werden die Löcher so viel wie möglich vermehrt. Dies Verfahren ist auch für andere Gewässer sehr zu empfehlen, wenn die Gefahr des Auswinterns vorhanden ist.

Auch im **Sommer** kann ein **allgemeines Sterben der Fische** eintreten, wenn bei heißem Wetter der Wasserspiegel sinkt, so daß Pflanzen und tierische Stoffe anfangen zu faulen und Schimmelbildungen überhand nehmen, oder wenn einem Teiche viele Dünger-

teile oder Jauche zufließen. Die Fische schwimmen dann an der Oberfläche, schnappen nach Luft und sterben. Ein starker Regen ist dann gewöhnlich die beste Hilfe, sonst bleiben starke Wässerung oder eine Notfischerei die einzigen Heilmittel. Ein Teich, in dem die Fische so abgestanden sind, sollte trocken gelegt und bestellt werden.

Wie bereits erwähnt, ist es vorteilhaft, die Teiche zeitweise **trocken liegen** zu lassen und zu **bestellen**. Der größte der Wittingauer Teiche heißt Rosenberg, hat eine Größe von über 750 ha, und sein Bau ist im Jahre 1585 begonnen worden; er lieferte nur schlechte Erträge, von 800—1000 Centner Karpfen in 3 Jahren. Seit 1865 ward er viermal trocken gelegt und eingesäet und liefert jetzt in 2 Jahren 1500—1700 Centner Karpfen. Außerdem wurden 1871 10 000 Mandeln Hafer, 4000 Centner Heu und für 7000 fl. verkaufte Teichgräser gewonnen. In Lothringen wird der Linder Weiher bei Dieuze 2 Jahre bespannt und dann 1 Jahr mit Kartoffeln, Getreide und Hanf bestellt; ähnlich wird der 360 ha große Stockweiher bewirtschaftet. Der Bulmont Weiher ist 2 Jahre bespannt und dann 5—6 Jahre mit Zuckerrüben bebaut. In Schlesien werden im Kreise Pleß die Teiche in der Regel 3 Jahre bespannt und 2—3 Jahre mit Sommerweizen, Hafer, Futtergemenge und Gras bestellt. Ähnlich wird im Kreise Wartenberg mit den Abwachsteichen gewirtschaftet. In Frankreich werden nach Gauckler die Teiche mit Weizen, Gerste, Hafer, Buchweizen, Mais, Klee, gewöhnlich für ein Jahr bestellt. Nach der Bestellung sollte die Grasnarbe umgepflügt und eingeebnet werden.

Wo Teich- mit Landwirtschaft verbunden ist, hat sie den Vorteil, daß sie Dünger erzeugt, denn die Düngerteile, welche das Wasser in die Teiche führt, werden dort zum Teil abgelagert, zum Teil in Schilf und Wasserpflanzen aufgespeichert. Der Teichschlamm giebt einen mehr oder weniger wertvollen Dünger; ferner giebt der Teich nach der Trockenlegung eine oder mehrere ergiebige Ernten, ohne der Düngung zu bedürfen. Ähnlich wie die Wälder haben die Teiche einen Einfluß auf das Klima, indem sie die Luft feuchter machen, durch Nebel die Nachtfröste vermindern und die Niederschläge vermehren.

Wenn Teichwirtschaften aufgegeben werden, so sollte man die Dämme bestehen lassen und keine Gebäude in den Teichgründen aufführen, damit bei veränderter Konjunktur die Teiche leicht wieder hergestellt werden können.

Das **Abfischen** der Teiche, welches wir bei der Betrachtung der Karpfenteiche noch näher besprechen werden, wird in den kühlen Jahres-

zeiten, im Frühjahr oder Herbst, ausgeführt; der November ist in N.O. Deutschlands gefährlich, weil dann schon starkes Frostwetter eintreten kann. Wenn im Herbst dabei die unterliegenden Wiesen überschwemmt werden, so ist dies für dieselben sehr vorteilhaft. Womöglich muß man während der Fischerei frisches Wasser in die Fischgrube fließen lassen können. Man muß mit der Fischerei beginnen, wenn noch soviel Wasser vorhanden ist, daß die Fische nicht Mangel daran leiden, namentlich ist dies bei empfindlichen Fischen, wie Forellen und Zandern, durchaus notwendig. Ich fische jeden Herbst einen Teich mit schlammigem Grunde, der mit vielen Forellen besetzt ist, und habe dabei nie einen Verlust zu beklagen, weil die Forellen herausgefangen sind, ehe ihnen das Wasser knapp wird. Auf der internationalen Ausstellung zu Berlin hatte der Fischzuchtverein zu Ohrdruf in Thüringen eine zweckmäßige Ablaßvorrichtung für Teiche ausgestellt, welche mit Karpfen und Forellen besetzt sind. Es ist ein Standrohr vorhanden, durch welches der Wasserstand in jeder beliebigen Höhe durch aufeinander gesetzte Staubretter gehalten werden kann; und die Schlägelgrube ist mit einem Gitter versehen, welches die durch die Teichröhre gehenden Fische zurückhält. Am Abend vor dem Abfischen wird der Teich so gesenkt, daß noch 3 Staubretter aufgestellt sind, dann der Teichrechen geöffnet und ein Staubrett abgenommen. Dann gehen in der Nacht alle Forellen in die Schlägelgrube, während die Karpfen im Teiche zurück bleiben.

Karpfenteiche.

Die Karpfenteichwirtschaft ist uralt, sie wurde früher in viel größerem Umfange betrieben wie heute, und noch jetzt deuten an vielen Orten alte Teichdämme oder Namen von Feldern oder Wiesen darauf hin, daß dort früher Teiche vorhanden waren. Im 16. Jahrhundert wurde in Deutschland der Teichbau mit ganz besonders großem Eifer betrieben, in späteren Jahrhunderten wurden die Teiche zum großen Teil kassiert, und jetzt ist die Stimmung wieder den Teichen günstig. Wir finden noch heute sehr viele, zum Teil sehr große Teichwirtschaften. Die Domäne Wittingau in Böhmen, welche dem Fürsten Schwarzenberg gehört und noch jüngst unter der Leitung des als Teichwirt und Schriftsteller weitberühmten Güterdirektor Wenzel Horack stand, hat 300 Teiche von 6050 ha Größe; die Domäne Peitz bei Kottbus in der Lausitz hat 82 Teiche à 1370 ha; das Fürstentum Trachenberg 1753 ha Karpfenteiche u. s. f.

Karpfenteiche sollen sich im Sommer stark und schnell erwärmen,

deshalb ist es gut, wenn sie **nicht tief** sind; 1 m Wasserstand ist am zweckmäßigsten. Die Nahrhaftigkeit des Teiches ist von der Beschaffenheit des **Bodens** und der Zuflüsse abhängig. Sandboden giebt zwar wenig, aber gutes Futter, Lehm und Torfboden sind gut, humoser Lehmboden sehr gut, zäher, magerer Thon ist schlecht, ebenso steinige Gründe.

Von großer Wichtigkeit ist es, die Teiche nicht zu stark zu **besetzen**. In Böhmen glaubte man vor 250 Jahren, dies sei nicht möglich, man hat sich aber in neuerer Zeit davon überzeugt, daß man nicht nur kleinere, sondern auch weniger Centner Fische erhält, wenn man bei dem Besatz gewisse Grenzen überschreitet, welche durch Erfahrung gefunden worden sind. In der Regel werden noch heute die Teiche viel zu stark besetzt, denn wie bedeutend der jährliche Zuwachs der Karpfen sein kann, das mögen folgende Beispiele beweisen: Im Frühjahr 1876 besetzte der Gutsbesitzer Perlitz bei Bunzlau einen $^3/_{16}$ ha großen Teich mit 2 weiblichen und 1 männlichen Karpfen von je 4—5 Pfund Schwere, um Brut zu gewinnen, und 30 Schleien von 20—25 cm Länge. Im Herbste 1877 wurde der Teich abgelassen, und man fing die drei Karpfen 11, 12 und $15^1/_4$ Pfund schwer wieder, die 30 Schleien waren gut gewachsen, 30 große und mehrere Schock kleine Hechte wurden gefunden, aber keine jungen Karpfen oder Schleien. Ich besitze einen sehr nahrhaften Teich von c. $^1/_3$ ha Größe, den ich alljährlich im Frühjahr mit 400—500 großen Forellen und 40 Karpfen von 1 Pfd. Schwere besetze. Ich fange im Herbst die Karpfen 4 Pfd. schwer wieder, so daß der Teich in einem Sommer 120 Pfd. Karpfenfleisch hervorbringt. Nicklas (p. 10) theilt mit, daß in einem 2 ha großen Himmelsteich Streichbrut in einem Sommer 1 Pfd. schwer und zweisömmeriger Satz von $^1/_2$ Pfd. in derselben Zeit 3 Pfd. schwer wurde. Die Besatzstärke war pro 2 ha 360 Stück Brut und 180 Stück zweisömmeriger Satz. Die Fische hatten sehr reichliche Nahrung, weil Vieh in dem Teich geschwemmt wurde und darin viel Mist verlor.

Man teilt die Teiche ein in Streich-, Streck-, Abwachs- oder Karpfenteiche und Überwinterungs- oder Kammerteiche.

1. **Die Streichteiche** werden zur Züchtung von jungen Fischen benutzt. Sie müssen frei von Raubfischen sein, weil sonst die Vermehrung der Karpfen sehr beeinträchtigt, oft ganz verhindert wird. In Böhmen setzt man in die Abwachsteiche zu 10 großen laichfähigen Karpfen einen Hecht und verhindert dadurch die Vermehrung so vollständig, daß niemals auch nur ein kleiner Karpfen gefunden wird. Wenn die Karpfen laichen, so schließen sich ihnen die Hechte an und geberden

sich, als ob sie mit laichen wollten. Dies stört wahrscheinlich die Karpfen in der Weise, daß die Eier nicht gehörig befruchtet werden, denn der oft in Menge abgesetzte Laich wird schimmlig und erzeugt keine Brut. Deshalb ist es so wichtig, vornehmlich Hechte, aber auch andere Fische von den Streichteichen ganz fern zu halten, und deshalb sollen diese Teiche wo möglich gar keine Zuflüsse aus Gewässern erhalten, in denen andere Fische leben. Darum sind Himmelsteiche, welche nur von atmosphärischem Wasser gefüllt werden, die sichersten. Der Wasserspiegel soll sich nicht senken, damit kein Laich trocken gelegt wird. Am besten sind 4—6 Pfd. schwere Streicher; wenn sie größer sind, sind sie faul, laichen zu spät, und man erhält schwächliche Brut. Bei mir hat sich folgendes Besatzverhältnis besonders gut bewährt: auf 2 ha Wasser 10 Rogner, 6 Milcher und 1 Anhetzer (d. h. männlicher Karpfen von c. 1 Pfd. Schwere); oder 18 Rogner, 10 Milcher und 3 Anhetzer für dieselbe Fläche, sie gaben aber bei mir nicht mehr Nachkommenschaft, wie der schwächere Besatz. Ich erhielt so in 11 Jahren in der Regel 100 000 bis 150 000 Karpfenbrut von 2 ha Wasser. Ich habe zwei so große Streichteiche, die sich in gleicher Weise bewähren, sie haben torfigen Grund, sind bis 1 m tief, und der eine wird durch Feldwasser, der andere im Lauf des Winters durch Schnee- und Grundwasser gefüllt.

Im Sommer 1880 setzte ich zu den Streichkarpfen 1000 einsömmrigen Strich, und hatte infolgedessen nur 15 000 kleine Karpfen bei der Abfischung. Die beste Streichzeit ist vom Ende Mai bis Anfang Juni, sie dauert bei warmem Wetter länger, wie bei kaltem; das Laichen findet hauptsächlich in den frühen Vormittagsstunden statt, die Eier werden an Schilf, Gras oder eingelegtem Strauchwerk abgelegt und schlüpfen nach 8 — 18 Tagen aus. Das Weiden des Viehs an den Streichteichen ist nachteilig, weil es die Karpfen stört und viel Laich verdirbt. Es muß auf Raubvögel und Fischdiebe acht gegeben werden, weil die laichenden Karpfen sehr unaufmerksam sind und leicht gefangen werden können. Horack fischt die Streichteiche lieber im Mai, wie im Herbst, weil die Brut im Herbst empfindlicher ist und sich in den Kammerteichen nicht gut hält. Himmelsteiche müssen in der Regel im Herbst gefischt werden, weil in ihnen die Fische leicht auswintern.

Da die Frösche den Laich und die kleinen Karpfen fressen, so läßt man im Frühjahr den Froschlaich mit Harken und Keschern aufs Trockene werfen.

100 einsömmerige Karpfen wiegen 0,8 — 1,3 Pfd. und sind 6 — 10 cm lang. Um eine größere Menge Satz zu zählen, be-

stimmt man die Zahl, welche ein Maß (mit durchlöchertem Boden) z. B. von 1 Liter Inhalt, erfüllt, und bestimmt dann die Menge durch das Maß.

2. **Die Streckteiche.** Wenn das im Teich vorhandene Fischfutter vollständig ausgenutzt werden soll, so muß es von den Karpfen vollständig verzehrt werden und zugleich so reichlich vorhanden sein, daß die Fische so stark wie möglich wachsen. Deshalb bedürfen die Karpfen einer um so größeren Wasserfläche, je älter sie sind, und deshalb ist es am vorteilhaftesten, daß alle Teiche jedes Jahr gefischt und daß die Zahl der Karpfen pro 1 ha Wasserfläche in demselben Maße verkleinert wird, in dem die Fische größer werden. Deshalb sind für eine regelmäßige Teichwirtschaft wenigstens so viele Teiche erforderlich, als die Verkaufskarpfen Jahre alt werden sollen. Man nennt Streckteiche diejenigen Teiche, in welchen die Brut für den Verkaufsteich heranwächst, d. h. gestreckt wird. Da die Karpfen wenigstens 4 Jahre alt zu werden pflegen, ehe sie verkaufsfähig sind, so hat man Streckteiche erster Ordnung für den einsömmerigen und dergl. zweiter Ordnung für den zweisömmerigen Strich; ersterer soll nach Nicklas pro 1 ha mit 400—600, letzterer mit 200—400 Karpfen besetzt werden, je nach der Nahrhaftigkeit der Teiche und der Größe der Fische. Wenn Hechtbrut in einen Streckteich gelangt, so wächst sie sehr schnell, wird bisweilen in einem Jahre 2 Pfd. schwer und frißt viele Karpfen, deshalb nimmt man zur Wässerung wo möglich Zuflüsse, die keine Hechte enthalten.

3. **Die Abwachs- oder Karpfenteiche.** Aus dem Streckteiche kommen die Karpfen in den Abwachsteich, um zu marktfähigen, über 2 Pfd. schweren Fischen heranzuwachsen. In Böhmen bleiben diese Teiche 1—3 Jahre bespannt und werden danach ein-, zwei-, dreihitzig genannt. Man besetze 1 ha Wasser mit 80—120 drei- oder viersömmerigen Karpfen. Streichen dürfen die Fische im Abwachsteich nicht, deshalb setzt man zu 10 Karpfen 1 Hecht, der nur den dritten oder vierten Teil so schwer sein darf, wie die Karpfen, und der die Vermehrung vollständig verhindert. In Böhmen setzt man auch statt der Hechte Zander ein, und zwar pro 20 Karpfen 1 Zander. Man hat daher pro 1 ha Wasser 8—10 Hechte oder 4—5 kleine Zander. Pro 30 kleine Zander setzt man 1 großen von 3—4 Pfund, und zwar $^2/_3$ Rogner und $^1/_3$ Milcher, um in den Abwachsteichen mit sandigem Grunde Setzzander zu gewinnen. In 3 Jahren werden die kleinen Zander 3—6 Pfd. schwer. Die Setzzander erreichen in 3 Jahren ein Gewicht von 3—6 Pfd. Weder Hechte noch Zander werden in besonderen Streichteichen gezogen, sondern in den Abwachs-

teichen. Wo der Karpfen nicht die Hauptrolle spielt, kann der Besatz an Zandern stärker sein. Man kann statt des Zanders auch mit Vorteil Barsche verwenden.

Die Hecht- und Zanderbrut wird bei der Fischerei in ein- und zweisömmerige sortiert und sofort in die Abwachsteiche gebracht.

Um den im Lauf der Zeit unvermeidlichen Verlust zu decken, wird in Böhmen ein Aufmaß gegeben*), welches bei zweisömmerigem Satz 10—14 Proc., bei dreisömmerigem 6—7 Proc. und bei viersömmerigem Satz 3—4 Proc. beträgt. Der Verlust an Hecht beträgt in den Abwachsteichen bisweilen 90 Proc., bei Zandern ist er fast immer unbedeutend. Wenn der Hecht nicht laichen kann, so stirbt er. In Peitz rechnet man im 2. Jahre 30 Proc., im 3. 28 Proc. und im 4. Jahre 12 Proc. Verluste; daß derselbe so groß ist, dürfte von den Hechten herrühren, welche mit dem Wasser der Spree in die Teiche gelangen.

Nicklas nimmt als **normal** folgendes **Flächenverhältnis der verschiedenen Arten von Teichen** an:

Streichteiche	4 Proc.,
Streckteiche 1. Ordnung	12 „
dgl. 2. Ordnung	18 „
Abwachsteiche	60 „
Kammerteiche	6 „

Auf der Domäne Peitz ist das Größenverhältnis folgendes:

Streichteiche	5 Proc.,
Streckteiche 1. Ordnung	11 „
dgl. 2. Ordnung	19 „
Abwachsteiche	65 „

Gewöhnlich rechnet man pro Jahr auf folgenden **Zuwachs der Karpfen**

1 Rogner erzeugt in der Regel 1000—2000 Stück Brut,
einsömmerige Brut wiegt pro 100 Stück 0,8—1,3 Pfd.,
zweisömmeriger Satz „ „ „ „ 18—112 „
dreisömmeriger Satz „ „ „ „ 113—150 „

5. **Die Überwinterungs- oder Kammer-Teiche.** Sie sollen tief sein, ein schlammfreies Winterlager und genügenden, nicht zu starken Zufluß haben. In Wittingau zieht man im Januar die Überwinterungsteiche einige Stunden lang, um den Schlamm zu entfernen, und läßt sie dann wieder voll laufen. Horack rechnet pro

*) Horack, Tchw. p. 108. — Nicklas p. 164.

1 ha 5200—6200 Karpfen. v. Reider rechnet je nach der Größe und Tiefe des Teiches, der möglichen oder nicht möglichen Wässerung pro 1 ha Wasserfläche

2sömmerigen Satz	28 000— 35 000, gewöhnlich aber 17 500,
1sömmerigen Satz .	42 000,
Brut	84 000—105 000,
große Karpfen .	3500*).

Die Kammern werden gewöhnlich im April gefischt und dann wird die Fischgrube vollkommen von Schlamm gereinigt. Die Fische erleiden während des Winters einen Gewichtsverlust von 2—3 %, weil sie im Winter nicht fressen.

Die Fischhälter sollen über Sommer trocken stehen, fließendes Wasser, womöglich aus Teichen, erhalten, und sind für 100 — 200 Centner Karpfen 120 — 150 qm groß.

Hechte, Zander und Barsche werden in den Hältern mit Fischchen gefüttert. Die Sohle der Hälter besteht für Karpfen am besten aus Letten, für Zander aus Sand, und hat ein mäßiges Gefälle, so daß das Wasser vollständig abgelassen werden kann. Ihre Seitenwände sind gemauert.

Das Abfischen der Teiche. Bei Wittingau werden folgende verschiedene Netze gebraucht, deren Einrichtung durch umstehende Abbildung veranschaulicht wird:

1. Zugnetz für große Abwachsteiche ist 32 m lang, 30 m tief.
2. Zugnetz für kleine Abwachsteiche und große Streckteiche ist 14 m lang und 12 m tief.
3. Zugnetz für kleinere Streckteiche 10 m lang, 6 m tief.
4. Zugnetz für Streichteiche ist 6 m lang, 4 m tief.
5. Stellnetze, um die Fische auf einen möglichst kleinen Raum zusammen zu treiben und zusammen zu halten.
6. Handkescher zum Herausnehmen der Fische.

Andere Gerätschaften: Tücher zum Tragen der Karpfen, $1^1/_4$ m im Quadrat groß. Bottiche zur vorläufigen Aufnahme der Fische, $1^1/_4$ m Durchmesser, $^1/_2$ m hoch. Kähne, 4 m lang, $1^2/_3$ m breit, vorn mit breiter Spitze, um die Oberleine des Netzes auflegen zu können. Wannen zum Tragen der Zander, $^2/_3$ m lang, $^1/_3$ m breit und hoch. Schöpfkellen von Holz zum Wassereinschöpfen und zur Erfrischung des Wassers in den Bottichen. Man schöpft zu diesem Zweck Wasser aus dem Bottich, und läßt es aus einiger Höhe wieder hineinfallen. Ein Wage-Kübel mit Heu und

*) Nicklas p. 226—228. — Horack p. 111—118.

Leinwand gefüttert, in den die Fische vor dem Wägen geschüttet werden. Ein Sortiertisch. Eine Wage. Eine kleine Schöpfkelle von Blech mit durchlöchertem Boden und langem Stiel von Holz, von ca. 1—2 Liter Inhalt zum Zählen der Karpfenbrut. — Zuerst wird ermittelt, wie viele Strich hineingeht, dann wird gemessen.

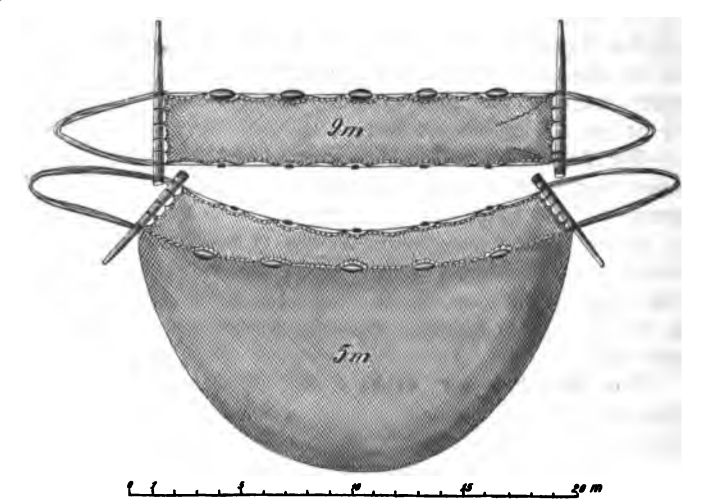


Fig. 4.

Das Abfischen eines Abwachsteiches*) geschieht zu Wittingau in folgender Weise: Der Teich wird gezogen, und der Wasserspiegel auf ca. 1/5 verkleinert. Das Zapfenhaus wird mit einem Stellnetz den Fischen unzugänglich gemacht, um den Teichrechen öffnen zu können, wenn er sich durch Blätter, Kraut u. dgl. verstopft. Dann werden die Fische mit einem 200 m langen Stellnetz, das schrittweise vorgeschoben wird, zusammengetrieben, wozu 7 Kähne und 50 im Wasser watende Personen gehören. Wenn die Fische ungefähr auf 1/4 des Raumes zusammengetrieben sind, so wird das Stellnetz mit zahlreichen Stöcken festgesteckt, und innerhalb mit dem Zugnetze gefischt. Dasselbe wird am Stellnetz ausgeworfen, die Oberleine wird über die Spitzen der 7 Kähne gelegt, die Unterleine wird von den Kähnen aus mittelst

*) Cirkular des Deutschen Fischerei-Vereins p. 1876 p. 221—225. — Horack, Teichwirtschaft.

Stangen an den Boden gedrückt und die beiden Zugleinen werden von je 10 Männern gezogen, die im Wasser waten. Wenn eine hinreichende Menge Fische im Netz ist, so bilden die Kähne einen Kreis, und nehmen sowohl die Ober= wie Unterleinen ein, wodurch die Fische gefangen und vom Boden und Schlamm abgehoben werden. Sie werden darauf reichlich begossen, um den Schlamm abzuwaschen. Schon vor Beginn der Fischerei wird die Fischgrube gewässert; die Fischstätte ist mit Brettern und Schilf belegt und 20 und mehr Bottiche sind am Rande des Wassers aufgestellt und mit frischem Wasser gefüllt. Das Wasser wird nach einem deutlich sichtbaren Pegel auf gleicher Höhe gehalten. Sobald der Zug beendigt, werden zuerst die Zander mit langgestielten Keschern herausgenommen, in die kleinen mit frischem Wasser gefüllten Trag=Wannen gethan, sofort in die Transportfässer gebracht und nach den für sie bestimmten Teichen oder Hältern gefahren. Darauf werden die Karpfen in die Bottiche gebracht und von dort aus gezählt, gewogen und mit Tüchern in die Transportfässer getragen. Dieselben haben 5 hl Inhalt und können 200 bis 250 Pfd. Karpfen aufnehmen. Bei warmem Wetter und bei weiten Transporten wird das Wasser mit Eis gekühlt. Die Fässer werden zuerst halb mit Wasser gefüllt, so daß sie nach dem Einsetzen der Karpfen noch 3—4 Zoll freien Raum über dem Wasser haben. Bei Zandern und Barschen wird das Faß nach dem Besatz ganz mit Wasser gefüllt, damit sich die Fische weniger leicht durch ihre Stachelflossen verletzen. Man kann in ein Faß $1^1/_2$ Centner Zander oder 2 Centner Hechte setzen und macht den Einsatz bei warmem Wetter kleiner wie bei kaltem. Streichkarpfen nehme man nicht mehr wie 25—30 Stück pro Faß, von Strichbrut 2500 bis 3000 Stück.

Während jedes Fischzuges wird der Wasserabfluß eingestellt. Wenn ein großer Teil der Fische gefangen ist, so verkleinert man durch Verstärkung des Abflusses die Wasserfläche. Wenn nicht mehr viel Fische übrig sind, so werden die Kähne rein gewaschen, mit Wasser gefüllt; die Fischer gehen in den Schlamm und holen die Fische mit Keschern in die Kähne.

Nach Beendigung der Fischerei, gewöhnlich Anfang November, wird der Teich von Schlamm gereinigt. Am besten benutzt man dazu strömendes Wasser, wobei 20 Menschen in 6—8 Stunden 2000—3000 Fuder Schlamm durch die Teichröhren treiben können.

Dann bleibt der Teich zur Entsäuerung und zur Tötung aller Fische und der Fischfeinde über Winter trocken liegen.

Forellenteiche.

Forellen können sehr gut in Teichen gehalten werden, auch wenn sich das Wasser im Sommer bis 20⁰ R. und mehr erwärmt und wenn der Grund weich oder schlammig ist. Am besten sind Quellteiche und fester steiniger Grund für Forellen geeignet, ferner tiefe Teiche. Die Fischerei eines Forellenbaches wird sehr verbessert, wenn man in seinem Thale eine Reihe von Teichen anlegt, die der Bach durchfließt. Man muß dann neben den Teichen Wildgerinne herstellen, welche Flutwasser mit dem sie begleitenden Schutt- und Schlammwasser ableiten. Wo ein Forellenbach fehlt, sollte man womöglich die Teiche mit künstlichen Forellenbächen verbinden, in welche die Fische aus den Teichen hinein gehen können. Dieselben müssen lebhafte Strömung und steinigen Grund haben; man bringe einige Stauvorrichtungen an, um kleine Wasserfälle und eine Abwechslung von Stromschnellen und ruhigen Tümpeln zu schaffen. Durch Hineinlegen von großen Steinen, Hohlziegeln, Drainröhren, hohl gelegten Brettern erzeugt man zahlreiche Schlupfwinkel, die leicht entfernt werden können. Sowohl die Teiche wie der Bach können vollständig trocken gelegt werden. Schatten von Bäumen und Gesträuch ist sehr zweckmäßig. Die Vegetation von Wasserpflanzen wird möglichst befördert, weil dadurch das Leben von Krustaceen, Insekten und Schnecken begünstigt wird, von welchen die Fische leben. Man setze Limnaeus stagnalis und auriculatus, Gammarus pulex und Asellus aquaticus ein, wenn sie fehlen. Die Vegetation grüner Algen ist den Forellen sehr nützlich, wenn sie nicht überhand nimmt und die Bewegung der Fische behindert. Um dies zu verhindern, setzt man einige Karpfen zu den Forellen, da dieselben die grünen Algen fressen. Man darf aber nicht zu viel Karpfen einsetzen, weil sie sonst den Forellen zu viel Futter entziehen. Ob man das richtige Maß getroffen, erkennt man daran, daß die Algen nicht vollständig verzehrt werden. 60—80 1pfündige Karpfen pro 1 ha Wasser ist eine angemessene Zahl.

Da man die Forellen nach der Größe trennen muß, um zu verhindern, daß nicht die großen die kleinen fressen, so braucht man für jeden Jahrgang wenigstens 1 Teich und muß bei der Fischerei jedesmal sorgfältig untersuchen, ob keine größere Forelle zurückgeblieben, weil diese unter dem neuen Einsatz sonst arge Verwüstungen anrichtet. Man thut am besten, nach dem Ablassen die Teiche zu kalken (s. p. 10). Wenn Forellenteiche von Wasser gespeist werden, in dem andere Fische, namentlich Hechte leben, so gelangt die Brut in die Teiche, und die Hechte wachsen in einem Sommer so weit heran, daß sie die 1- und

2jährigen Forellen überholen. Man muß dann im Laufe des Sommers mehrere Male die Teiche so weit ablassen, daß man die Hechtbrut herausnehmen kann. Es ist dringend davon abzuraten, sogenannte Futterfische, wie Plötzen u. dgl. zu den Forellen zu setzen, weil dieselben den Forellen viel mehr Futter entziehen, wie gewähren (s. p. 4).

Wenn die Teiche so viel Quellwasser erhalten, daß sie im Sommer sich nicht über 16° R. erwärmen, so kann man die Forellen mit Fleisch oder Fischen füttern (s. Mästen der Forellen).

Das Fauligwerden des Wassers ist der größte Nachteil bei der künstlichen Fütterung, es entsteht durch unverzehrte Reste von Futter, welche sich am Boden anhäufen und kann den plötzlichen Tod aller Fische zur Folge haben. L. Stone sagt, dagegen giebt es nur ein Mittel und das ist, reichlich schwarze Erde in den Teich zu werfen, bis der Boden 5 cm hoch damit bedeckt ist. Dadurch wird sofort der Teich so gesund, wie er je gewesen ist und man braucht sich nicht davor zu scheuen, das Wasser trübe zu machen, denn davon stirbt kein Fisch. Man hüte sich, in solchen Fällen den Teich abzulassen, denn dann wird Schlamm aufgerührt und das Übel vergrößert. Ferner setze man Krebse in die Teiche, weil diese das unverzehrte Futter auffressen.

Teichwirtschaft und Fischzucht an der Küste der Meere.

An unseren Nordseeküsten und den Flußmündungen daselbst könnten auf den Gebieten, welche bei Ebbe trocken und bei Flut überschwemmt werden, Teiche angelegt werden, die sowohl mit Meerwasser, wie Flußwasser gefüllt und trocken gelegt, in denen auch Wasserströmungen leicht hergestellt werden könnten. Man könnte so die Wattenmeere nutzbar machen.

Ein Beispiel, wie vorteilhaft eine solche Einrichtung sein kann, giebt die Fischzucht zu Comacchio*). Die dortigen Lagunen sind Brackwasserseen von 39 274 ha Größe im Delta des Po, von 2 Armen des Flusses umfaßt und vom Adriatischen Meere durch eine Landzunge getrennt. Sie werden durch den Palotta-Kanal, der ins Meer mündet, in 2 Hälften geteilt und sind durch viele feste Dämme in Felder geteilt, die alle durch Schleusenkanäle mit dem Palotta-Kanal und durch diesen mit dem Adriatischen Meere verbunden sind. Das Wasser des Po kann durch die Lagunen geleitet werden und fließt dann durch

*) Beta, Bewirthsch. d. Wassers p. 155—161. — Jacoby, Lagunen von Comacchio.



den Palotta-Kanal ins Meer; in der Regel ist dies aber nicht der Fall. Das Wasser ist gewöhnlich klar, nur nach Stürmen wird es trübe; der Boden ist größtenteils lehmig, nur in einigen Feldern (Vallis) sandig; er ist größtenteils mit Brackwasserpflanzen bedeckt; von großer Bedeutung ist das Rohr, welches an den Rändern in sehr großer Menge wächst. Die häufigsten Mollusken der Lagunen sind folgende: Ulva latissima, Bulla hydalis, Cerithium lima, Vennus virginea und decùssata, Cardium edule und oblongum, Solen vagina. Von größter Wichtigkeit sind die Krustaceen, die den Fischen zur Nahrung dienen, namentlich Crangon vulgaris, Palaemon squilla, Portunus Maenas, die in ungemein großer Menge vorkommen. Fische giebt es hauptsächlich: Goldbrasse (Chrysostomus auratus) Seezunge (Solen vulgaris), Platessa passes, Steinbutte (Rhomus maximus) Glattbutte (Pleuronectes Rhombus), Gobius capito und niger, Mugil Cephalus, Atherina hepsetus und Aale.

Im Frühjahr, wenn die Aalbrut aus dem Meere in die Flüsse aufsteigt, läßt man das Wasser des Po durch die Lagunen ins Adriatische Meer fließen und veranlaßt dadurch die Montée einzuwandern, dies dauert vom Februar bis Ende April. Dann wird der Zufluß vom Po abgestellt. Im September, wenn die großen fortpflanzungsfähigen Aale in das Meer gehen, um zu laichen, läßt man wieder das Wasser des Po durch die Lagunen fließen und veranlaßt dadurch die großen Aale dem Wasser zu folgen und in die Fangschleusen zu treten, welche in allen Verbindungskanälen angebracht sind. Die Ausbeute ist sehr verschieden, sie betrug 1870 1 695 400 Pfd. und 1871 2 600 000 Pfd. Aale. Sehr bedeutend ist auch der Krabbenfang. Nach Olivi wurden im vorigen Jahrhundert im jährlichen Durchschnitt 15 066 000 Pfd. verschickt und außerdem sehr viele von den Bewohnern von Comacchio verzehrt. Auch der Fang von Fischen verschiedener Art ist bedeutend.

III. Fischzucht der Chinesen.

Litteratur. P. Dabry de Thiersant, Consul de France, la Pisciculture et la Pêche en Chine. Paris 1872. — Duhamel du Monceau, Traité général des Pêches. Paris 1762—1782. III. Art. 3. § 11. — Land and Water 1875 p. 338/9. — Slack trout culture p. 11. — Forest and Stream I. No. 11. — IV. 100. — Gauckler, Les poissons de l'eau duce et la Pisciculture. Paris 1881

p. 173. — Cheon-che-Tong-kao, eine Encyklopädie, welcher der Kaiser Kien-long veröffentlichen ließ, um das zu fördern, was die Wissenschaft bis dahin als das Vollkommenste und Zweckmäßigste in Landwirtschaft und Gartenbau erkannt hatte, ein Riesenwerk, das auch ausführliche Mitteilungen über die besten Methoden der Fischzucht bringt. Das Buch von Thiersant, dem ich im wesentlichen gefolgt bin, soll Irrtümer enthalten, sein Inhalt ist aber so interessant, daß er dazu anregen sollte, endlich erschöpfende Nachrichten über die Fischzucht der Chinesen zu sammeln.

Die Kunst Fische zu züchten ist den Chinesen seit uralter Zeit bekannt und wird von ihnen so allgemein und in so großem Umfange betrieben, daß dadurch sogar die Leistungen der Nordamerikaner in den Schatten gestellt werden. In China ist der Staat Eigentümer aller Seen und Flüsse, er giebt bestimmten Personen die Erlaubnis innerhalb bestimmter Grenzen zu fischen und diese Erlaubnis an andere zu übertragen. Der Generalpächter zahlt jährlich einen Zins in die Staatskasse und hat auf dem ihm zugeteilten Gewässer die Aufsicht und Polizeigewalt. Wenn das Wasser nicht einen Überfluß an Fischbrut erzeugt, so muß der Generalpächter jedes Jahr eine bestimmte, der Größe des Gewässers entsprechende Menge Fischbrut einsetzen. Man rechnet gewöhnlich 8—10 Körbe Fischbrut für ein Wasserbecken von 1 lieue Durchmesser. Der Generalpächter hat dafür zu sorgen, daß den Fischen in der Laichzeit der Zutritt zu ihren Laichplätzen, namentlich aus den Flüssen in die Seen freigelassen wird und daß in den Monaten April bis September in Seen und Flüssen nicht gefischt wird; er hat darüber zu wachen, daß keine den Fischen schädliche Stoffe ins Wasser gebracht werden. Das Schneiden von Wasserpflanzen ist an den Laichplätzen verboten. Die Fischer dürfen in allen Teilen der Gewässer ohne Ausnahme und mit jeder Art von Netz oder Fanggerät ohne Ausnahme fischen. Die Rechte der Generalpächter sind übrigens sehr verschieden und ganz und gar von der Fruchtbarkeit des Wassers abhängig gemacht, dasselbe gilt von denen der Fischer. In manchen Gewässern ruht die Fischerei 6—7 Monate und die Fischer treiben während der Zeit Ackerbau oder kleine Gewerbe; in andern Flüssen und Strömen ist die Fischerei fast im ganzen Jahre erlaubt.

Man unterscheidet in China zahme und wilde Fische; an letzteren tadelt man, daß sie Raubfische sind, oder nicht groß werden oder langsam wachsen oder unfähig sind in stehendem Wasser zu leben. Die zahmen Fische, welche vorzugsweise Gegenstand der Züchtung sind, sind folgende:

1. Y o n g - y u (Hypophthalmichthys Simoni). Er lebt gesellig, ruht im Winter am Grunde des Wassers; ist häufig in allen

Strömen und Flüssen, wird in Teichen gezüchtet, hat ein sehr wohlschmeckendes Fleisch, wird 45—50 Pfd. schwer.

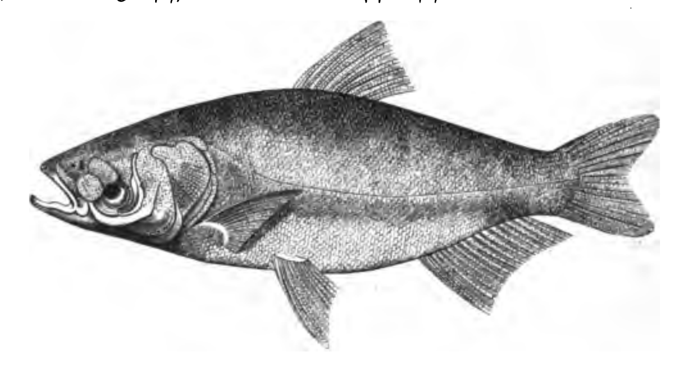


Fig. 5.*)

2. Pe-lien-tsee-yu (Hypophthalmichthys Dabryi). Das Fleisch dieses Fisches ist vorzüglich, sehr geschätzt und wird sehr viel gegessen.

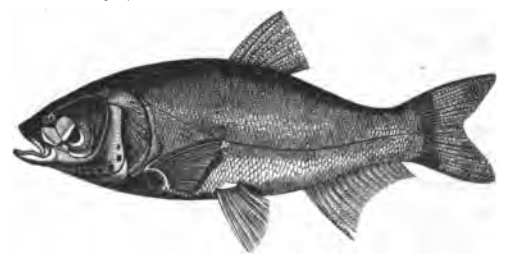


Fig. 6.

Die Ärzte wenden seine Galle bei Augenkrankheiten an. Er lebt im Yangtsee-kiang, wird in Teichen gezüchtet und wird 40—50 Pfd. schwer.

3. Tsing-yu (Leuciscus idellus). Bläulicher Fisch, wird bis



Fig. 7.

35 Pfd. schwer, hat ein vorzügliches Fleisch, wird in Teichen gezüchtet.

*) Thiersant pl. XLIII. 1—4.

4. Hoën=yu (Leuciscus aethiops). Dieser Fisch, welcher in den Seen und Flüßen sehr häufig ist, frißt hauptsächlich Wasserpflanzen, wenn die Flüsse im Frühjahr aus den Ufern treten, so frißt er die

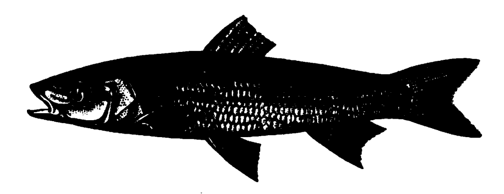


Fig. 8.

unter Wasser gesetzten Pflanzen. Er schwimmt langsam, lebt einsam, hält sich hauptsächlich am Grunde auf. Sein Fleisch ist ziemlich wohlschmeckend, er wird in Teichen gehalten und wird bis 25 Pfd. schwer.

5. Der Karpfen wird ebenfalls in Teichen gezüchtet, wird aber trotz seiner leichten Vermehrung weniger geschätzt, weil er langsamer wächst und sein Fleisch nicht so wohlschmeckend ist, er giebt aber demungeachtet reiche Erträge, wenn er gut gepflegt wird.

6. He=yu (Ophicephalus niger) lebt in Flüssen und wird in

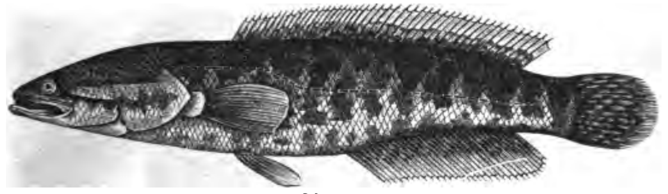


Fig. 9.*)

Teichen gehalten. Diese und die nächstfolgende Art haben vortreffliches Fleisch und leben hauptsächlich von Larven und Schnecken.

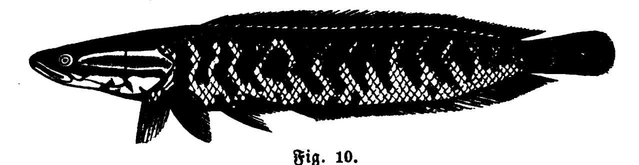


Fig. 10.

7. Ou=ly=yu (Ophicephalus fasciatus). Ist ein Flußfisch, der in Teichen gehalten wird.

---

*) Thiersant pl. XXXVII. 1 2.

8. Der Gourami*) (Osphromerus olfax). Den Gourami empfiehlt Baird der Beachtung der Fischzüchter, weil er ein sehr schmackhaftes Fleisch hat und leicht transportiert werden kann. Er lebt in süßem und brackischem Wasser und hält die höchsten Temperaturgrade aus, seine Hauptnahrung besteht in Pflanzen aller Art und in Küchenabfällen. Er hält sich gut in Teichen, ist gewöhnlich 3—5 Pfd. schwer, erreicht aber unter günstigen Umständen ein Gewicht von 20—30 Pfd. Er bewacht seine Eier und Jungen mit großer Sorge und vermehrt sich ohne künstliche Hilfsmittel. Er ist mit Erfolg nach Ostafrika verpflanzt und lebend nach Paris gebracht worden, dagegen sind die Versuche, ihn nach Südamerika, Westindien, Südafrika, Australien, Ägypten, Frankreich zu verpflanzen nicht gelungen. Nach Chatelanat verlangt der Fisch eine mittlere Temperatur von 18—20° R., weshalb leider keine Aussicht vorhanden ist, daß er in Europa akklimatisiert werden kann.

Das Sammeln der Fischeier. In der Provinz Hou-nan werden Fischeier im Flusse Siang-kiang auf einer Strecke gesammelt, wo sich

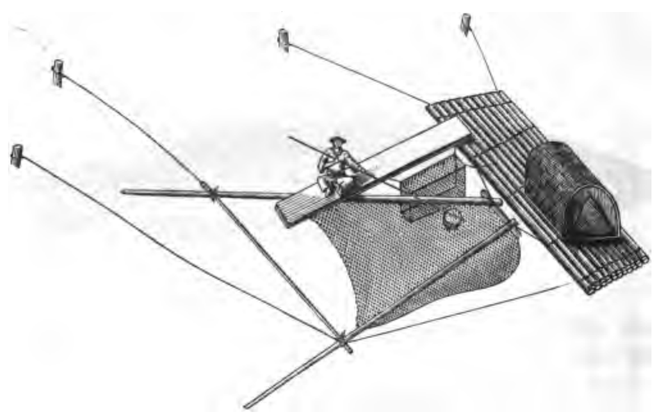


Fig. 11.**)

am Ufer Felsen und große Steine befinden. Hier spannt der Fischer ein Netz von braun gefärbter Gaze aus der Faser der urtica nivea gemacht, das 6—8 m lang und 5—6 m breit ist, zwischen zwei Bambusstangen aus (Fig. 11). Die Stangen sind an einem Floß von Bambus befestigt, auf dem sich die Hütte des Fischers befindet. Neben dem Netz hängt ein kleiner Behälter von Gaze, in welchen die

*) Baird, Report. 1874. II. p. 77.
**) Thiersant pl. XXXIV. 1.

Fischeier gethan werden, die der Fischer mit einem Gazekescher aus dem Netz schöpft. Es gewährt einen eigentümlichen Anblick, wenn nach anhaltendem Regen oder nach dem Schneeschmelzen die gelben Fluten wild aufgeregt herab kommen, und wenn dann die zahlreichen Fischer ohne Aufhören mit ihren Keschern aus dem Netz in den Behälter schöpfen. Nach einigen Stunden Arbeit prüfen sie, ob sie eine hinreichende Menge Eier gesammelt haben, und vertauschen, wenn dies der Fall, den gefüllten Behälter mit einem leeren. Die Eier werden in wasserdichten Körben in ähnliche größere, aus Gaze gemachte Behälter gebracht. Die ausgeschöpfte Brut wird mehrere Tage mit nahrhaftem Wasser oder flüssigen Exkrementen täglich 3 Mal **gefüttert**. Ist die Brut etwas größer geworden, so giebt man ihr Teig von gequetschten und gekochten Bohnen, oder Sesamölkuchen, oder Gerstenkleie. Sobald man sie unterscheiden kann, werden die wilden von den zahmen Arten getrennt.

Das Sammeln der Fischbrut. In dem Hou-pe, Kiang-si und Ngan-hoey werden nicht Eier, sondern Fischbrut gefangen. Das Netz

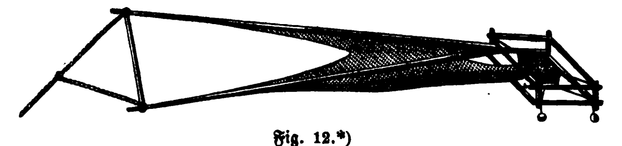


Fig. 12.*)

besteht ebenfalls aus sehr feinmaschiger Gaze, aus urtica nivea gefertigt, und ist 0,5 m lang und $2\frac{1}{2}$ m breit. Am Ende befindet sich ein Sack von 30—35 cm Länge und 8—10 cm Breite. Das Netz ist zwischen zwei gekreuzten Bambusstangen aufgespannt und der Sack durch Ruten von Bambus offen gehalten. Das Netz befindet sich 4—10 m vom Ufer entfernt, entsprechend der Tiefe des Wassers. Am besten sind die Stellen, wo das Wasser zurückströmt. In der Laichzeit stellt man 1—4 Netze neben einander, die mittelst eines starken Bambus und zweier Taue so am Ufer befestigt sind, daß die Strömung sie nicht forttreiben kann. So bleiben sie Tag und Nacht stehen. Wenn Fischbrut herabkommt, z. B. nach Regenwetter, so wird der Sack von Viertelstunde zu Viertelstunde revidiert, und wenn er hinreichend gefüllt ist, so wird die Fischbrut mit einer hölzernen Kelle in ein Fäßchen gethan, durch einen Gazekescher vom Wasser getrennt, und endlich in einem größeren Behälter von Gaze, der am Ufer zwischen Pfählen befestigt ist, aufbewahrt. Die Fischchen gleichen Fäden von 5—6 mm Länge, aber trotz ihrer Kleinheit kann der Fischer unterscheiden, welchen Arten sie angehören. Aus den Hältern

*) Thiersant pl. XXXIV. 2.

geht die Brut in den Besitz der Händler über, welche teils zu Fuß, teils mit Frachtschiffen sich aus den benachbarten Provinzen einfinden.

Verschiffen der Fischbrut. Die Frachtschiffe sind 27 m lang, 4,7 m breit, 3,5 m hoch und haben $1^1/_4$ m Tiefgang. Sie sind in 5 wasserdichte Abteilungen geteilt und haben 20 Mann Besatzung. Die Fischbrut wird zum Teil in irdenen Krügen, zum Teil in wasserdichten Körben verladen. Die Krüge haben 0,47 m Durchmesser und 0,31 m Höhe; sie stehen in 5 Etagen über einander, die durch zwischen gelegte Bretter getrennt sind, und die das Ausschöpfen des Inhalts gestatten. Die Krüge sind am Schiff durch Stricke von Bambus befestigt. Über den Krügen stehen noch mehrere Reihen wasserdichter Körbe über einander, und es mögen ungefähr 1000 Krüge und Körbe auf einem Schiffe verladen werden. Das Wasser muß Tag und Nacht erneuert werden, wobei man Kescher aus Gaze benutzt, und wenn das schlammige Wasser des Yang-tze und Pa-yang verlassen ist, so muß die Brut auch **gefüttert** werden, wozu man die Dotter hart gekochter Eier und Brotkrumen, beide fein verteilt, nimmt. Auch müssen während der Reise, die bisweilen 40—50 Tage dauert, die toten Fischchen entfernt werden, damit keine Epidemien entstehen.

So sieht man wohl 80 Fahrzeuge von wenigstens 100 Tonnen Inhalt in einer Bucht ankern, um ihre Ladung an Fischbrut in Empfang zu nehmen. Dieser Handel ist sehr bedeutend, denn allein zu Kieon-kiang wird jährlich für mehr wie 2 Millionen Francs Fischbrut verkauft.

Am Ort ihrer Bestimmung werden die Fischchen von neuem verkauft, und zwar zahme und wilde Arten vermischt. Zunächst kaufen die Generalpächter die Fischbrut, welche der Vorschrift gemäß in die Flüsse und Seen gesetzt werden muß. Was dann noch übrig ist, wird in wasserdichte Behälter aus geschlagenem Thon gesetzt, die in der Mitte $^1/_2$ m, sonst 22—25 cm tief und ca. 90 a groß sind. Im Sommer schützt man die Brut durch Strohmatten, die auf Bambusstäbe gespannt sind, vor den Sonnenstrahlen. Die tägliche **Nahrung** für 1 Bassin besteht in $^1/_3$ l gekochten, zu Teich gemachten Bohnen; nach 10 Tagen ersetzt man die Bohnen durch Sesamölkuchen. Wenn die Brut 4—8 cm lang geworden ist, so wird sie sortiert und an die Teichbesitzer in Partieen von je 100 oder 1000 Stück verkauft.

Die Teiche sind in Kiang-si wenigstens 5 und höchstens 12 chinesische Fuß tief, sie haben in der Mitte eine tiefere Stelle. Es werden 9 kleine Inseln aus harter Erde oder besser aus Steinen hergestellt mit Höhlungen darunter, die Fischen, Schildkröten, Muscheln,

Krebsen, Schnecken einen sehr willkommenen Schutz gewähren. Diese Inseln und die Ufer sind mit verschiedenen **Pflanzen** besetzt, z. B. Hibiscus rosa sinensis, Musa sinensis; eine Nymphee, deren Früchte die Fische sehr gern fressen; Seerosen, die dem Fischotter zuwider sein sein sollen; Wein, aus dem man Lauben bildet, damit möglichst viel Vogeldünger in den Teich falle; ferner verschiedene Wasserpflanzen, namentlich Zanichellia, Vulcineria spiralis, Trapa chinensis, Batrachium, Chara. Diese Wasserpflanzen besitzen eine außerordentliche Vegetationskraft, so daß man sie zum Teil entfernen muß, wenn sie zu dicht werden und die Bewegungen der Fische behindern. Die Reinhaltung der Teiche ist von der größten Wichtigkeit, und es werden Schutt, Kalk, Holzspäne u. dgl. sorgfältig ferngehalten. Manche Pflanzen werden nicht an den Teichen gepflanzt, weil sie den Fischen schädlich sein sollen. Man **füttert** im Sommer 1—2 Mal täglich. In Hou-nan wird von Mai bis Mitte Juli vorzugsweise Jauche von menschlichen Exkrementen, in den anderen Monaten ein Gemisch verschiedener gestampfter Wasserpflanzen gefüttert.

Die **Teichwirtschaft in Kiang-si** ist anerkannt musterhaft und zweckmäßig. Man gräbt ein oder mehrere kleine Bassins aus, die 10 chinesische Fuß im Quadrat Fläche und 8 Fuß Tiefe haben, mit einem Behälter in der Mitte, der 5 Fuß lang und breit und 2 Fuß tief ist. Der Teich wird mit Thon ausgeschlagen, damit er ganz wasserdicht ist. In jeden Teich setzt man 200 Yong-yu und 200 Hoen-yu von ungefähr 4 cm Länge. Das **Futter** besteht aus zerschnittenen und gemischten Wasserpflanzen und den Schalen von Soleiern, welche die Fische sehr gern fressen, namentlich im Winter. Im Juni nimmt man alle Fische noch einmal heraus und prüft, ob wilde Fische dabei sind. Für dieselben hat man einen besonderen Teich, der 6—10 m im Quadrat groß ist und 700—800 Fische aufnehmen kann. In die Teiche pflanzt man Vulcineria spiralis oder, wenn diese fehlt, Trapa chinensis. In Aufzuchtteichen, die 20 oder 30 Schritte im Quadrat sind, kann man Fische von 3—10 Pfund Schwere erziehen. Man **füttert** in diesen größern Teichen hauptsächlich Wasserpflanzen, die nicht immer frisch zu sein brauchen. Im Winter macht man Thonkugeln von Faustgröße, mischt sie mit Fragmenten alter Matten von Reisstroh, die im faulenden Urin gelegen und in kleine Stücke geschnitten sind und wirft diese Kugeln jeden 2ten oder 3ten Tag mitten in den Teich. Im Januar läßt man die größeren Teiche gewöhnlich trocken liegen und hat die Fische inzwischen in kleinen Behältern; man entfernt dann den Schlammdünger. Manche Teichwirte füttern auch mit trockenem Schafdünger.

Bisweilen bekommen die Fische weiße Flecken; man befreit sie davon, indem man in das Wasser Rinde von Espen, oder besser vom Feigenbaum, Kienäpfel oder am besten trockene Luftziegel thut, die Tag und Nacht in Jauche von Menschenkot gelegen haben. Wenn die Fische sich auf den Rücken legen, so erneuert man das Wasser und wirft hinein zerstampfte Blätter von **Aralia papyrifera**, Urin, oder noch besser kleine Quantitäten Jauche von menschlichen Exkrementen, die auch in anderen Fällen ein vortreffliches Heilmittel für die Fische ist. — In anderen Gegenden haben die ländlichen Familien je einen Teich von $^3/_5$ ha Größe, den sie jedes Frühjahr mit Fischbrut besetzen. In 12 Monaten können Yong-yu und Pe-lien-tsee-yu ohne Schwierigkeit 2 bis $2^1/_2$ Pfd. schwer werden, und man kann sie schon im Alter von 7 Monaten brauchen. Die meisten Teichfische werden von den Landleuten selbst gegessen, zumal wenn nicht zu fürchten ist, daß der Teich austrocknet. Die außerordentliche Schnellwüchsigkeit der zahmen Fischarten verschafft dem Besitzer eine unerschöpfliche Einnahme von Nahrungsmitteln und Geld. Ein katholischer Priester in China berichtete, daß seine Familie in Hou-nan einen Teich von $^3/_5$ ha Größe besitze, der jährlich mehr denn 800 Francs Ertrag gäbe, nachdem er alle Fische geliefert, welche zur Ernährung der auf der Farm befindlichen Menschen erforderlich waren.

IV. Die Gewinnung von Fischeiern.

1. Künstliche Laichstätten.

In China sind künstliche Laichstätten seit uralter Zeit im Gebrauch, indem man Ende April oder Anfang Mai Wurzeln mit vielem Fasergeflecht einige Tage an einem Seil befestigt ins Wasser legt, wo die Fische laichen. Bald ist die Wurzel mit Laich bedeckt und wird in Gewässer gelegt, die man mit Fischen besetzen will*). Im westlichen China legt man in Flüsse und Bäche Stroh, Kräuter und kleine Baumzweige und bringt die daran befindlichen Fischeier auf den Markt, wo sie zu geringen Preisen verkauft werden. Man läßt sie in einem nicht mehr bestellten Reisfelde oder in irdenen Gefäßen ausschlüpfen und füttert sie so lange, bis sie 2—3 cm lang sind. Dann überläßt man sie sich selbst und sie wachsen in Reisfeldern heran.

---

*) Duhamel du Monceau, Traité général des pêches. 1772. — Gauckler p. 174.

Künstliche Laichstätten für Lachse und Forellen.

Millet macht in seiner Culture de l'eau p. 141—147 sehr zweckmäßige Vorschläge. Man wählt einen lebhaft fließenden Bach, der womöglich immer klar bleibt, sein Niveau wenig verändert und im Winter nicht friert, und solche Stellen, wo keine Wasserpflanzen wachsen. Zum Laichen brauchen Lachse und Forellen Kies von Haselnuß- bis Hühnereigröße, große Fische laichen in gröberem Kies wie kleinere; vor dem Laichen reinigen sie denselben durch Umwühlen mit Schwanz und Flossen von Schmutz, feinem Kies und Sand.

a) Wenn Kies bereits vorhanden, so wird er durch fleißiges Umschaufeln und Umharken gereinigt und in kleine Hügel und Dämme zusammengeharkt, um den Fischen das Laichen recht bequem zu machen. In nächster Nähe werden sichere Zufluchtsstellen eingerichtet durch Herstellung hohler Ufer, Versenkung von Holz, Strauchwerk, hohl gelegte Bretter, große Steine u. dgl.

b) Wenn der Kies fehlt, so wird er in den Fluß gebracht, wobei einige Karrenladungen für mehrere Laichplätze genügen. Da die Steinchen nicht scharfkantig sein dürfen, so sind Flußgeschiebe am besten. Man wähle Stellen, die Enten, Gänsen, Schwänen und anderen Wasservögeln unzugänglich sind, namentlich kleine quellreiche Bäche mit viel Gefälle. Kurz vor Beginn der Laichzeit wird der Kies durch gründliches Umharken gereinigt und die Laichstätte in Ordnung gebracht. Ein Hauptvorteil ist, daß man die Forellen verhindert, in der Laichzeit weite Wanderungen zu unternehmen und fremde Wassergebiete aufzusuchen.

Die künstliche Laichrinne ist eine Erfindung, welche den Zweck hat, das Abstreichen der Fische entbehrlich zu machen, indem die Forellen darin laichen und die Eier nachher gesammelt und entfernt werden. Sie wird von amerikanischen Fischzüchtern häufig angewendet.

1. Ainsworths Laichrinne*) ist von Stephen Ainsworth in West-Bloomfield im Staat New-York erfunden. In ihrer Sohle befinden sich zwei Siebböden über einander, von denen der obere so weite Löcher hat, daß die Eier hindurchfallen, der untere so fein ist, daß sie darauf liegen bleiben. Der obere Siebboden ist mit Kies von Wallnußgröße bedeckt. Die reifen Forellen begeben sich in die Laichrinne, schieben den Kies auseinander und laichen auf dem Siebboden. Um die Eier herauszunehmen, wird zuerst das obere Sieb

*) Livingston Stone, dom. tr. — Slack, tr. c. — Seth Green, tr. c.

mit dem Kiese und dann das untere mit den Eiern herausgehoben. Die Laichrinne muß mit Brettern vollkommen bedeckt gehalten werden, damit die Fische ungestört laichen können.



Fig. 13.

Mather*), welcher diese Laichrinnen auf seiner Fischzuchtanstalt eingeführt hatte, nimmt an, daß er 85 Proc. befruchtete Eier erhielt, während man beim Abstreichen 90 Proc. darstellte.

2. Noch bequemer ist die Collinssche Laichrinne, bei der das untere feine Sieb durch ein Siebtuch ohne Ende ersetzt ist, welches über horizontale Rollen gespannt ist und vermittelst einer Kurbel und konischer Räder gedreht werden kann. Wenn die gelegten Eier sich auf dem Sieb ohne Ende angesammelt haben, so wird dasselbe gedreht und die Eier werden in einem untergestellten Gefäß aufgefangen. Es kann so ein Mann in 15 Minuten die Arbeit verrichten, welche bei der Ainsworthschen Laichrinne 2 Mann einen halben Tag in Anspruch nimmt. Die Einrichtung soll sich gut bewährt haben, hat aber doch in Amerika die künstliche Befruchtung nicht verdrängen können.

S. Abbildung und Beschreibung in Livingston Stones domesticated trout p. 32 und 33.

Künstliche Laichplätze für Barbe, Döbel, Gründling, Zander 2c.

In ruhig strömendem, flachem Wasser, an scharf geneigtem Ufer macht man Haufen von Steinen und Kies; letzterer ist feinkörniger, wie ihn die Forelle verlangt. Vor der Laichzeit wird er gehörig mit Harken bearbeitet, gereinigt und in Haufen geordnet. Für den Zander (s. d.) kann man Haufen von Sand, Wurzelgeflecht, versunkenes Holz u. dgl. mit Erfolg anbringen. In der Nähe macht man durch Pfähle, große Steine, Holz, Äste u. dgl., welche die Strömung brechen, Zufluchtsstätten für die Fische, um ihnen den Ort möglichst behaglich zu machen.

Künstliche Laichstätten für Karpfen, Blei, Schlei u. dgl. Alle diese Fische haben anklebende Eier, die sie in warmem ruhigem Wasser, an sonnigen Stellen, an Wasserpflanzen, feinstengeligen Kräutern, Gras, feinem Geäst, in flachem Wasser ablegen.

Für Bleie und Plötze sind in Schweden schon 1761 von dem

*) Forest and Stream I. p. 406.

Radmann Lund in Linköping Laichkasten von durchbrochenem Holz und angemessener Größe angewendet worden. Die Kasten sind im Inneren mit Nadelgesträuch bekleidet; es werden zur Laichzeit männliche und weibliche Fische hineingesetzt, welche ihre Eier an dem Strauch ablegen, und darauf durch Öffnen der an Charnieren beweglichen Seiten-

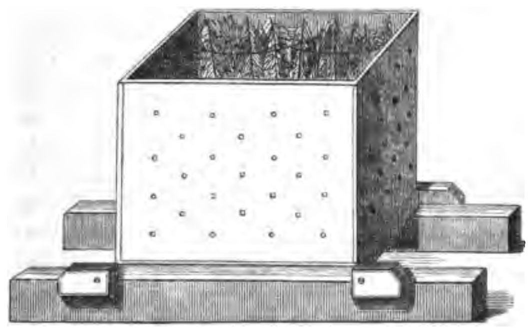


Fig. 14.

wand herausgelassen. Der Kasten ist verankert und schwimmt im See; das Wasser im Inneren wird durch die Bewegung des Kastens erneuert. Die Nachteile der Wellenbewegung sind beseitigt. Wenn die Fische schwimmfähig geworden sind, so wird der Kasten ihnen geöffnet, so daß sie ins Freie gelangen können. — Man kann in den Wänden und im Boden der Kasten mit Vorteil stellenweise ein feines Gewebe von Messingdraht einschalten.

In Frankreich hat man bewegliche Laichstätten, schwimmende, mit Wachholderstrauch ausgeflochtene Horden oder Faschinen, die an flach geneigten Ufern, in ruhigen Tümpeln, an einer Seite mit Steinen beschwert, in das Wasser versenkt werden*). In dem Departement d'Isère legen seit unvordenklicher Zeit die Fischer Strauchwerk im Frühjahr an die Laichplätze und bringen später die daran abgesetzten Eier von Cypriniden in andere Gewässer, um sie zu bevölkern. In Böhmen legt man in die Streichteiche Birkenreiser, an denen die Karpfen laichen.

Eckardts Verfahren, embryonierte Karpfeneier zu gewinnen**).

Anfang Mai werden zu Lübbinchen in einen $1/_{16}$ ha großen Teich von ca. 1 m Tiefe 60—70 Streichkarpfen gesetzt, ohne besondere

*) Gauckler p. 177. — Millet p. 145. — Molin p. 162.
**) Cirk. d. deutsch. Fisch.-Ver. 1879 p. 111. — Bloch I. p. 143—154.

Rücksicht auf die Zahl der Geschlechter zu nehmen. Einige Tage vor dem Laichen werden die Ränder mit Wachholderstrauch belegt. Der Zeitpunkt, wann das Laichen beginnen wird, ist an Schwüle der Luft und daran zu erkennen, daß die Karpfen am Abend vorher lebhaft am Ufer umher ziehen.

Am frühen Morgen pflegt dann das Laichen in einem kolossalen Maße stattzufinden und gegen 11 Uhr vormittags beendet zu sein; das Strauchwerk ist über und über mit Laich bedeckt. Darauf werden die Karpfen mit einem stark beschwerten Zugnetz heraus gefangen und in einen anderen Teich gesetzt. Sobald die Augenpunkte in den Eiern sichtbar sind, was je nach der Wärme des Wassers in 2—6 Tagen der Fall ist, wird der Laich mit dem Strauch wie andere embryonierte Fischeier verpackt und weithin versandt. Nach 3—12 Tagen schlüpft die Brut aus, und der Teich schwärmt von einer Unzahl kleiner Karpfen; dieselben werden, wenn die Dotterblase aufgezehrt ist, in blechernen Transportkannen weithin versandt. Dieselben Karpfen wurden nach ca. 6 Wochen noch einmal zum Laichen gebracht, dabei aber weniger Eier, wie das erste Mal gewonnen.

Zum Ausbrüten der Karpfeneier kann man den Schwedischen Laichkasten (s. Fig. 14) oder einen kleinen fischfreien Teich, der mit einem Brutbeet versehen ist, anwenden.

Künstliche Laichstellen für den Barsch.

Man kann in ähnlicher Weise wie für Cypriniden auch für Barsche künstliche Laichplätze errichten, indessen empfiehlt Millet*) als das Beste, einen Ast von einer Weide oder einem ähnlichen Baum fest in den Grund einzustecken. Der Barsch hängt dann seinen Laich in Form von Perlenschnüren auf, und man kann die Eier, wenn sie embryoniert sind, mit einem Haken herausnehmen und auf Brutbeeten (pag. 9) ausschlüpfen lassen, oder man entfernt den Laich, um die Zahl der Barsche zu vermindern, was oft im Interesse der Fischerei sehr zweckmäßig ist, wo diese Fische überhand genommen haben.

2. Künstliche Befruchtung.

Mutterfische. Die erste Aufgabe des Fischzüchters besteht darin, sich Mutterfische zu verschaffen. Bei manchen Fischarten reifen die Generationsprodukte auch in der Gefangenschaft, man kann dieselben vor der Laichzeit eingesperrt halten und die Laichreife abwarten. Hierher gehören Lachse und Forellen. Man thut sie in geräumige Hälter,

*) Millet p. 46.

die von sehr vielem Wasser durchflossen werden, Milcher und Rogner getrennt, und prüft, wenn die Laichzeit herannaht, von 3 zu 3 oder 4 zu 4 Tagen, ob reife Fische vorhanden sind.

Ch. Atkins zu Bucksport in Nord-Amerika verschafft sich vor der Laichzeit eine größere Zahl lebender Lachse durch Fang und Ankauf bei den Lachsfischern, welche die Fische längere Zeit in Hältern lebend aufbewahren. Dieselben bringt er in einen 150 acres großen Teich. Am 1. Juli 1872 hatte Atkins 600 Lachse, von denen nur wenige starben, und gewann von denselben im Oktober und November 1 500 000 Eier.

Die Fangschleuse ist eine sehr zweckmäßige Vorrichtung, um sich laichreife Forellen zu verschaffen. Stadtrat Werkmeister zu Köslin hat bei einem Mühlteich, der viele Forellen enthält, in dem kleinen Bach, der die Mühle treibt, ca. 100 m oberhalb des Teiches eine Fangschleuse angebracht, die sich sehr gut bewährt hat und die auf der Internationalen Fischerei-Ausstellung zu Berlin war. Das Wasser fließt bei a (s. Fig. 15) durch ein Gitter ein und bei b aus. Der Wasserstand in der Schleuse muß so hoch sein, daß der Abfluß nicht allein durch das Gitter b, sondern auch über dasselbe stattfindet, und das Gitter b wird mehr oder weniger geschlossen, bis das Wasser überfließt. Zwischen dem Teich und der Fangschleuse darf sich keine Laichstätte befinden, die reifen Fische steigen auf und werden in der Schleuse gefangen. Damit sie Schutz vor der Strömung finden können, ist ihnen ein Zufluchtsort bei c eingerichtet. Der Deckel e paßt vor den Einflußrechen a zum Abschluß des Wassers, wenn die Fische herausgenommen werden sollen. Das unheimliche Gefühl der Gefangenschaft hält die Fische stets am Boden, sodaß sie ihren Kerker nicht verlassen. Sie können in 8 Tagen abgestrichen werden und es werden mehr Weibchen, wie Männchen (67 : 56) gefangen. Letzteres ist von besonderm Wert, weil es sehr schwer hält in den Bächen die Weibchen zu fangen und weil dort die

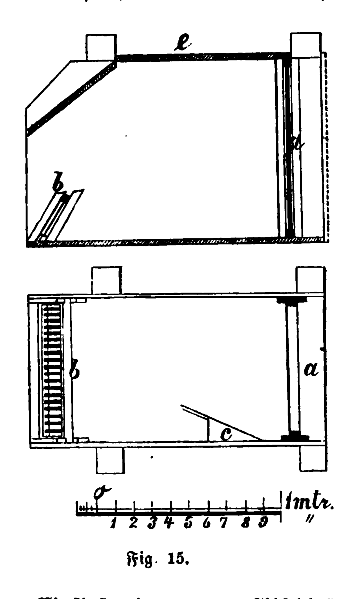


Fig. 15.

Zahl der Männchen gewöhnlich 6—8 Mal größer ist, wie die der Weibchen.

In Kanada (s. Report of Canada p. 1875) ist auf mehreren Fischzuchtanstalten das Bruthaus über den Bach gebaut und die Fangschleuse befindet sich im Gebäude. Die aufgestiegenen Lachse werden täglich herausgenommen und nach Geschlechtern getrennt. Die Schleuse ist so eingerichtet, daß das Abflußgitter, ähnlich wie eine Reuse gestaltet, den Fischen zwar den Eintritt, aber nicht den Ausgang gestattet. In einer Nacht wurden in einer solchen Schleuse 50 Lachse gefangen. Auf der Fischzüchter-Konferenz am 14. und 15. Februar 1877 (s. Transactions p. 54) teilte Wilmot mit, daß der kleine Fluß, an dem sein Bruthaus liegt, noch 1865/6 fast gar nicht vom Lachs besucht wurde, während jetzt Tausende, 5—20 Pfd. schwer, hinauf gehen. Der Bach ist so klein, daß an vielen Stellen mit der Schaufel für die Fische Platz zum Aufsteigen gemacht werden mußte und daß man überall hinüber springen kann. Die Lachse gehen in das Bruthaus und werden dort abgestrichen.

Manche Fischarten, z. B. Maränen, Äschen, Maifische werden in Hältern nicht reif und müssen deshalb auf den Laichplätzen gefangen werden. Bei Maifischen tritt die Laichreife so schnell ein und der Fisch laicht so schnell ab, daß er in der ersten Hälfte der Nacht gefangen werden muß; auch bei den Maränen fängt man in der Nacht die meisten reifen Fische. Da sowohl Eier, wie Milch mehrere Tage nach dem Tode der Fische brauchbar bleiben, namentlich bei niedriger Temperatur, so bieten die Fischmärkte eine gute Gelegenheit Eier zu befruchten. Die Eier von Saiblingen und Maränen werden bei den großen Fischereien gewonnen.

Die künstliche Befruchtung geschieht in der Weise, daß man reifen Fischen Eier und Milch abstreicht, miteinander und mit Wasser mischt. Der Vorgang in der freien Natur belehrt uns, daß eine momentane Berührung der Milch mit dem Ei die Befruchtung vollzieht, weil die Milch in der Regel sofort vom Wasser fortgeführt wird. Wenn die künstliche Befruchtung richtig ausgeführt wird, so erhält man viel mehr befruchtete Eier, wie bei dem Laichen der Fische im Freien, weil man alle Eier mit der Milch in Berührung bringen kann, was im Freien oft nicht geschieht. Man strich früher Eier und Milch in ein mit Wasser gefülltes Gefäß und mischte sie dann; man nennt dies die nasse Befruchtung. In neuerer Zeit wird gewöhnlich die trockene Befruchtung angewendet, wobei zuerst Eier und Milch gemischt und dann erst Wasser hinzugefügt wird.

Seth Green erzählt*), daß er bei seinen ersten Versuchen im Jahre 1864 viel Wasser und wenig Milch nahm und dabei nur 25 Proc. befruchtete Eier gewann. Er nahm später wenig Wasser und viel Milch, zuletzt fast gar kein Wasser und hatte 96 Proc. befruchtete Eier. Er hielt sein Verfahren in der ersten Zeit geheim, weil er befruchteten Laich verkaufte und die Nachfrage nach seinem Laich sehr groß war**). Dies Verfahren ist von dem russischen Fischzüchter Vrasski zu Nikolsk im Jahre 1856 entdeckt worden und nach ihm die russische Methode genannt. Auch Carl Vogt macht Anspruch auf das Prioritätsrecht dieser Entdeckung***), und nach Gauckler ist dieselbe vor langer Zeit schon von Channe in Lausanne angewendet worden†).

Der Grund dieses besseren Erfolges ist folgender: Sobald die Eier austreten, haben sie ein runzliches Ansehen, indem die äußere Hülle augenscheinlich viel zu groß ist. Dieselbe füllt sich durch Einsaugung mit Wasser, der Umfang nimmt sehr bedeutend zu, und damit die Fähigkeit, die in der Milch enthaltenen Samenkörperchen aufzunehmen. Die Milch enthält eine ungemein große Menge lebender Körperchen, kleiner geschwänzter Bläschen, die Spermatozoen heißen, und die sich mit außerordentlicher Lebhaftigkeit bewegen, wenn sie ins Wasser gelangen, aber nach kurzer Zeit im Wasser absterben. Die Milch ist nur so lange befruchtungsfähig, wie die Spermatozoen leben. Man hat beobachtet, daß im Wasser die Eier höchstens 30 Minuten, die Milch wahrscheinlich nur 1½ bis 2 Minuten fruchtbar bleiben. Dagegen behält die Milch nach Livingston Stone in einer trockenen gut verkorkten Flasche 6 Tage ihre befruchtenden Eigenschaften, und Fric††) hat beobachtet, daß wenn Milch aus einem gut abgetrockneten Fische genommen, ohne Zusatz von Wasser in einem mit einer Glasplatte verschlossenen Glase gehalten wird, sie 6—8 Stunden ihre Lebenskraft behält.

Wenn man daher, wie früher, Wasser vor der Befruchtung hinzu setzt, so geschieht es sehr leicht, daß entweder die Eier oder die Milch absterben, ehe die Befruchtung eingetreten ist, wogegen bei der russischen Methode, wo kein Wasser zugesetzt wird, die Milch vollkommen Zeit hat, auf die Eier einzuwirken. Ein anderer Vor-

*) Forest and Stream II. p. 68. — Circ. d. d. F.-V. 1880. p. 88—89.

**) Livingston Stone dom. tr. p. 101.

***) Baird, Rep. II. p. 42.

†) Gauckler p. 220.

††) Fric, Künstl. Fischzucht in Böhmen, 1874, p. 19.

teil der russischen Methode besteht darin, daß man weniger tote Eier aus den Bruttrögen zu entfernen hat, so daß die Gefahr geringer ist, daß die lebenden Eier durch die toten pestartig angesteckt werden.

Bei den Fischen, welche in warmem Wasser laichen, verhält es sich anders, weil hier die Milch nicht so schnell abstirbt, deshalb können z. B. die Eier vom Barsch und vom Maifisch (shad) mit größerem Vorteil im Wasser befruchtet werden, wie vom Lachs und von der Forelle.

Die Entdeckung von Brasski berechtigt zu folgenden wichtigen Schlüssen:

1) Wenn die in einer Flasche von Luft und Wasser abgeschlossene Milch mehrere Tage befruchtungsfähig bleibt, so ist es leicht, Fischarten mit einander zu kreuzen, welche in weit von einander entfernten Gewässern leben.

2) Es ist gleichgültig, ob man bei Anwendung der trockenen Methode zuerst die Eier oder die Milch gewinnt.

3) Man braucht sich bei der Befruchtung nicht so zu beeilen, wie es früher notwendig war, ja man kann Milch aufbewahren, wenn man sie an einem Tage reichlich hat, um sie an einem anderen Tage verwenden zu können, wo sie vielleicht fehlt.

Das Abstreichen der Fische. Es ist wichtig, die Fische nur dann abzustreichen, wenn sie vollkommen reif sind. Die Eier liegen vor der Reife in zwei häutigen Hüllen im Bauch des Fisches, zersprengen die Hülle, wenn sie reif sind und fallen in die Bauchhöhle. Die Eier fließen dann beim leisesten Drucke aus; ist dies nicht der Fall, so stehe man sofort von der Operation ab. Wenn man von außen sehen kann, daß die Eier im Innern in Reihen geordnet liegen und der Bauch nicht weich, sondern hart ist, so ist der Fisch noch nicht reif. Ähnlich verhält es sich mit der Milch; auch sie ist nur dann reif, wenn sie ganz leicht fließt.

Das Abstreichen von Milch und Rogen kann natürlich in verschiedener Weise geschehen. Man ergreift einen Fisch mit Daumen und Zeigefinger der rechten Hand dicht hinter den Kiemen und mit der linken Hand am Schwanz hinter dem After. Dann hebt man ihn schnell aus dem Wasser, legt ihn halb auf die Seite und hält ihn unter einem Winkel von 45° geneigt so in die Brutschüssel, daß sich der After dicht am Boden befindet. Dann biegt man ihn ungefähr in die Form des Buchstaben S und drückt mit Daum und Zeigefinger leicht den Bauch. Wird der Fisch richtig gehalten und es fließen keine Eier aus, so kann man den Bauch mit dem Mittelfinger

der rechten Hand sanft von oben nach unten streichen; ist auch dies ohne Erfolg, so wird der Fisch als unreif zurückgethan. Wenn jedoch die Eier fließen, so wird die Biegung nach und nach vergrößert, bis sie aufhören auszutreten, und dann die etwa noch zurückgebliebenen Eier durch sanftes Streichen mit dem Mittelfinger herausgepreßt. Man thut dann sofort in derselben Weise die Milch dazu.

Wenn man nicht geübt ist und nicht vorsichtig verfährt, so werden sehr viele Mutterfische beschädigt, und es ist nichts Seltenes, daß einem Neuling der vierte Teil der Fische, welche er abstreicht, sterben. Man kann zufrieden sein, wenn man nach jahrelanger Übung nur 3 — 4 Proc. verliert. Mather hält es für notwendig, die Hände zu befeuchten, ehe man die Fische anfaßt, um ihnen keinen Schleim abzustreifen*).

Green und Roosewelt geben in ihrem Fish hatching p. 112 f. eine Abbildung (s. Fig. 16) und Beschreibung der Art, wie Seth Green große Fische abstreift.



Fig. 16.

Die Befruchtung. Man streicht in der soeben beschriebenen Weise Eier und Milch in eine Brutschüssel, mischt sie durch Schwenken

*) Forest and Stream I. pag. 200.

der Schüssel, thut Wasser dazu und wäscht die Eier sofort ab*), indem man das Wasser so lange erneuert, bis es klar bleibt. Wie wir bereits erwähnt, ist zur Befruchtung nur eine momentane Berührung von Milch und Ei erforderlich, und in der Natur wird diese Berührung mit seltenen Ausnahmen schneller vorübergehen, wie bei der künstlichen Befruchtung, deshalb sollte man die Eier nicht, wie es gewöhnlich geschieht, längere Zeit stehen lassen, ehe sie abgewaschen werden. Die Milch stirbt sehr schnell, wenn sie ins Wasser gelangt, und die Spermatozoen sind schon nach $1^1/_2$ bis 2 Minuten alle tot, es ist deshalb besser, der Milch nicht mehr als notwendig Gelegenheit zu geben, in das Ei einzudringen**). Wenn die Eier abgewaschen sind, so legt man sie in den Brutapparat, wo sie sich selbst überlassen werden.

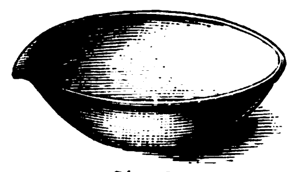


Fig. 17.

Als Brutschüsseln kann ich ganz besonders die Abdampfschalen aus Porzellan mit Ausguß (s. Fig. 17) empfehlen, die in verschiedenen Größen, von $2^1/_2$ bis 40 cm Durchmesser, in Handlungen zu haben sind, wo chemische und physikalische Gerätschaften verkauft werden. In Folge der Kugelgestalt laufen Eier und Milch in der Mitte der Schale zusammen, und die Mischung wird dadurch sehr erleichtert.

Seth Green***) hält es für notwendig, die Milch den Eiern so bald wie möglich nach dem Abstreichen zuzufügen, da schon eine Pause von 10 — 15 Minuten nachteilig sei; — dagegen berichtet Müller zu Tschischdorf†), er habe 300 Forelleneier erst 30 Stunden nach dem Abstreichen befruchtet, und nur 1 Ei sei später gestorben. Gauckler††) ließ 1867 von Würzburg Forellenmilch nach Hüningen schicken, die 42 Stunden unterwegs war und befruchtete damit Forelleneier, der Verlust bei der Entwickelung betrug 45 Proc. Ich habe im Winter 1880/81 eine Reihe von Versuchen gemacht, Fischeier in der Milch ohne Wasser zu versenden. Die Eier kamen zwar mit verhältnismäßig geringem Verluste an, es waren aber nur wenige befruchtet, namentlich wenn die Eier länger wie 24 Stunden mit

---

*) Wilmot in den Transactions of Amer. Fish culturist's Association 1877, p. 78. — Report of Canada 1876.

**) Haack im Cirk. des Dtsch. Fisch.-Ver. 1877, p. 9.

***) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1879, p. 249.

†) Ebendas. 1880, p. 31.

††) Gauckler p. 219.

der Milch in Berührung geblieben. Sowohl Haack*) wie Atkis**) haben die Beobachtung gemacht, daß die Eier größtenteils unbefruchtet bleiben und verkümmerte Brut geben, wenn sie einige Stunden in der Milch liegen bleiben, ohne daß Wasser hinzugesetzt wird.

Künstliche Befruchtung der anklebenden Eier***). Die Fischeier kleben gewöhnlich nicht, wenn sie nicht mit Wasser in Berührung kommen (mit Ausnahme der Barscheier, die wie Perlschnüre zusammenhängen), auch nicht wenn sie mit der Milch in Berührung kommen, dagegen kleben die meisten mehr oder weniger, sobald sie ins Wasser kommen, die Klebrigkeit hört aber nach kurzer Zeit wieder auf. Auch Forellen- und Lachseier kleben, so wie sie ins Wasser gelangen, sowohl an einander, wie an Steinen oder der Brutschüssel. Das Ankleben dauert nach Roosevelt und Green bei Forelleneiern ungefähr 30 Minuten, dann lösen sie sich wieder ab†). In viel stärkerem Maße ist dies bei den Cypriniden, der Quappe, dem Stint, Stör und anderen Fischarten der Fall, die ihre Eier an Wasserpflanzen, Steinen oder anderen Gegenständen ankleben. Aus diesen Eigenschaften leite ich folgende Regel für die künstliche Befruchtung der anklebenden Eier ab:

1. Die Eier und die Milch werden trocken abgestrichen und gemischt.
2. Man verteilt darauf die Eier, ehe sie ins Wasser gethan sind, so dünn wie möglich.
3. Man streut sie möglich dünn verteilt in das Wasser, in welches man Watte, Moos, Wasserpflanzen, Steine, Scherben oder ähnliche Dinge gelegt hat, damit die Eier darauf fest kleben.

Gauckler††) teilt mit, daß durch die trockene Befruchtung mehr Weibchen erzeugt wurden, wie bei der nassen Methode. Letztere gäbe so viel Männchen im Überschuß, daß die Weibchen in den Bächen fehlten. Dagegen sei im Kanton Waadt in der Schweiz ein großer Überschuß von Weibchen erzeugt worden. Zu Lausanne ward am 19. Juni 1879 festgestellt, daß eine Partie Seeforellen, die durch trockene Befruchtung erzeugt war, aus 86 männlichen und 598 weiblichen Fischen bestand. Meine eigenen Erfahrungen stimmen hiermit nicht überein, indem ich bei trockener Befruchtung ungefähr doppelt so viel männliche, wie weibliche Forellen erhalte.

Benutzung toter Fische zur Befruchtung. Sowohl Eier wie

*) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1881, p. 22.
**) Forest and Stream 1881, p. 13.
***) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1878, p. 74.
†) Roosevelt u. Seth Green p. 21. — Livingston Stone dom. trout. — Capel im Field 15. Jan. 1881. Pag. 79.
††) Gauckler p. 221.

Milch können noch mehrere Tage nach dem Tode der Fische zur Befruchtung benutzt werden, mit der längeren Dauer des Todes wird die Zahl der abgestorbenen Eier allmählich größer, bis alle abgestorben sind. Benecke hat diese Eigenschaft der Generationsprodukte in zweckmäßiger Weise bei der Befruchtung von Eiern der Wandermaräne am Kurischen Haff benutzt*). Die reifen Maränen wurden sofort nach dem Fange getötet, damit nicht bei dem langen Transport ein Teil ihrer Geschlechtsprodukte verloren ging. Wenn nur Tiere eines Geschlechts gefangen wurden, so mußten sie bisweilen 1—2 Tage in einem frostfreien Keller aufbewahrt werden, bis es gelang reife Maränen des anderen Geschlechts zu erbeuten. Ein ähnliches Verfahren wird in vielen Fällen, besonders bei großen Fischereien, mit Vorteil zur Anwendung gebracht werden können.

V. Das Aussäen der Eier.

Das Aussäen der befruchteten Fischeier in Seen und Bäche**) ist die einfachste Art, sie zu verwerten. Hetting teilt mit, daß dadurch der Schnäpel in norwegische Flüsse verpflanzt wurde, in denen er früher fehlte. Es ist ein Nachteil, daß die Eier im Bache vielen Gefahren ausgesetzt sind, vor denen sie in den Brutapparaten geschützt sind, und sie lassen sich so leicht und mit so geringen Unkosten vermeiden, daß es unzweckmäßig ist, die Fischeier auszusäen.

VI. Die Fischbrutanstalt.

1. Das Wasser.

In allen vier Jahreszeiten, bei Frost und Hitze, Hochwasser und Dürre, soll das Wasser so fließen, wie es die Anstalt braucht. Selbst bei dem schwächsten Zufluß muß die Menge genügen, deshalb kommt es auf das Minimum weit mehr an, wie auf das Maximum. Kein Hochwasser darf die Anlage überfluten, und es muß bei dem Entwerfen des Planes der höchste Wasserstand, der vorgekommen ist, maßgebend sein.

Es fragt sich nun, ob es zweckmäßig ist, Quellwasser oder Bachwasser zu benutzen.

---

*) Cirk. d. Deutsch. Fisch.-Vereins 1880, p. 97.

**) Cirk. d. Deutsch. Fisch.-Vereins 1871. II. 21. IV. 30.

Quellwasser hat eine viel gleichmäßigere Temperatur, wie das Bachwasser, es ist im Winter warm und im Sommer kalt. Diese Eigenschaft ist für diejenigen Fischzuchtanstalten unentbehrlich, welche Salmoniden in kleinen Behältern bis zur Marktfähigkeit füttern wollen, denn der Saibling erträgt keine größere Erwärmung des Wassers wie 13—14 ° R, und das Füttern der Forellen mit Fleisch u. dgl. wird gefährlich, wenn sich das Wasser über 16 ° R. erwärmt, beide Fischarten aber werden lethargisch und fressen wenig, wenn das Wasser kälter wie 2 ° R. wird. Ferner ist das wärmere Quellwasser für die Fischzuchtanstalten zweckmäßig, welche Fischeier anbrüten, um sie in diesem Zustande an andere Anstalten zu verkaufen, weil sich die Eier schneller entwickeln. Diejenigen Fischzüchter, welche die Fischchen nicht füttern, sondern sofort aussetzen wollen, müssen die Fischeier in Wasser ausbrüten, welches dieselbe Temperatur hat, wie das Gewässer, in welches die Brut gesetzt werden soll, das ist im Winter ungefähr 0 ° R. Wenn das Wasser wärmer ist, so entwickelt sich die Fischbrut zu schnell, und das Bedürfnis zu fressen tritt eher ein, als in der Natur der Tisch für sie gedeckt ist; z. B. bei Forellen, ehe das Insektenleben erwacht, oder bei Maränen, wenn der See noch mit Eis bedeckt ist. Für diese Zwecke ist das Quellwasser unzweckmäßig, weil es zu warm ist.

Ferner ist das Quellwasser, zwar nicht immer aber doch oft, arm an Sauerstoff; in diesem Falle müssen Einrichtungen getroffen werden, um es mit diesem Gase zu sättigen, weil sonst die Fische darin ersticken. Auf der Internationalen Fischerei-Ausstellung zu Berlin wurden die Brutapparate und Fischhälter mit dem sehr luftarmen Brunnenwasser vom Tegler See durch die Städtische Wasserleitung versorgt, und es gelang in der vollkommensten Weise, dem Wasser den fehlenden Sauerstoff zuzuführen, weil der hohe Druck, unter dem dasselbe ausströmte, eine sehr reichliche Luftzuführung ermöglichte. Bei der niedrigen Temperatur und der sehr raschen Erneuerung des Wasser hielten sich alle Salmoniden, selbst die gegen Wärme sehr empfindlichen Saiblinge im heißen Sommer ganz vortrefflich, und es ist unzweifelhaft, daß sich dieses Wasser sehr gut zur Anlage einer Fischzucht-Anstalt und Salmoniden-Mästerei eignen würde. Die gesamten Selbstkosten, einschließlich Betriebs und Verwaltungskosten, Zinsen und Amortisation betragen pro 1 cbm Wasser 0,137 Mark.

Es darf allerdings nicht unerwähnt bleiben, daß das Wasser reichliche dunkele Niederschläge bildet, welche viel Eisenoxyd enthalten, aber hauptsächlich durch eine Alge Crenothrix polyspora entstehen, wenn dieselbe abstirbt.

Das Quellwasser enthält bisweilen Kohlensäure, Schwefelwasserstoff oder Salze in schädlicher Menge.

Das Flußwasser gefriert im Winter leicht, deshalb muß, wenn man dasselbe anwenden will, das Bruthaus so warm sein, daß das Gefrieren verhindert wird. Man versenke es in die Erde und versehe es mit einem Ofen, der bei großer Kälte nicht wohl entbehrt werden kann.

Das Flußwasser enthält immer eine größere Menge von Schlammteilen suspendiert, welche entfernt werden müssen, ehe das Wasser in die Bruttröge fließt, weil der Absatz von Schlamm den Eiern sehr nachteilig ist. Dies kann durch einen guten Filtrierapparat vollkommen erreicht werden. Ein Hauptvorteil ist der, daß Bachwasser in viel größerer Auswahl zur Verfügung steht, wie brauchbares Quellwasser. So gewährt jedes Stauwerk und jedes Mühlwehr eine günstige Gelegenheit zur Anlage einer Fischzuchtanstalt. Man kann auch das Brutwasser durch einen Seitengraben ableiten, dem man weniger Gefälle giebt, wie der Bach hat, und die Fischzuchtanstalt da anlegen, wo man sich über dem Niveau der höchsten Fluten befindet und genügendes Gefälle für die Anstalt erlangt hat. Der Zuleitungsgraben kann, wenn er 1 m Tiefe und 1 m mittlerer Breite hat, horizontal gelegt werden, indem man sich die Richtung mit Hilfe eines guten Nivellierinstruments aufsucht. Wenn man sich dem Terrain dabei möglichst genau anschließt, so sind die Kosten der Anlage gering.

Wenn man Fische züchtet, um damit Flüsse oder Seen zu besetzen, so ist dem Bachwasser wegen seiner niedrigen Temperatur im Winter entschieden der Vorzug zu geben.

Fig. 18.

Luftinjektor. Emil Weeger in Brünn wendet einen Luftinjektor an, der sich durch große Einfachheit und Billigkeit auszeichnet und den er mit bestem Erfolg früher in dem Wiener Aquarium benutzt hat, um dem Wasser viel Luft zuzuführen. Das Wasser der städtischen Wasserleitung fließt unter sehr starkem Druck in ein aus Weißblech gefertigtes Rohr I (Fig. 18) von 1 cm Durchmesser, das sich konisch verjüngt und eine 1 mm weite Öffnung II hat. Über das Rohr I ist ein zweites genau passendes Rohr III bis zum Drahtringe a hinauf geschoben, so daß sich die Ausflußöffnung II ca.

$^1/_2$ cm über den 4 Löchern b befindet. Diese haben 3 mm Durchmesser und führen viel Luft ein, die sich mit dem in den Röhren fließenden Wasser innig vermischt und durch einen Gummischlauch dem Bruttrog zugeleitet wird.

Wenn das nötige Gefälle fehlt, so kann eine Wasserpumpe helfen. Zu Waplitz*) in Ostpreußen wurden über 2 Kalifornischen Trögen und 2 Trichter-Apparaten 2 Fässer von je 5 hl Inhalt, und unter den Brut-Apparaten 3 verdeckte Bottiche aufgestellt, um das abfließende Wasser aufzufangen. Die Fässer wurden aus dem nahen Maranse-Flusse mit Wasser gefüllt und versorgten die Brutapparate 6 Stunden lang mit dem nötigen Wasser; dann pumpte ein Knabe das Wasser in $^1/_2$ Stunde wieder auf. Jeden dritten Tag wurde das Wasser erneuert. Auf diese Weise wurden 1879 20000 und 1880 10000 Fischeier mit geringen Verlusten ausgebrütet.

Auf den großen Fischzuchtanstalten in Kalifornien und Oregon in Nord-Amerika wird das Wasser aus dem Flusse durch Schöpfräder gehoben.

2. Unterlage für die Fischeier in den Bruttrögen.

Oft wird Kies von halber Erbsengröße in den Trog gethan, um die Eier darauf zu legen. Ist er zu grob, so kommen leicht Eier zwischen die Steinchen, können nicht beobachtet werden, sterben ab und erzeugen gefährliche Schimmelpilze, welche den Tod vieler Eier veranlassen. Man wirft den Kies durch zwei Siebe von verschiedener Feinheit, um die zu großen und zu kleinen Steine zu entfernen.

Am zweckmäßigsten ist es, keinen Kies zu benutzen, weil er die Reinhaltung der Tröge sehr erschwert. Tröge aus Cement verdienen vor den hölzernen den Vorzug, und wenn sie auf der inneren Seite glatt abgeputzt sind, so geben sie den Eiern ein vortreffliches Lager. In Holztröge bringe man eine schwache Lage von reinem Cement, damit die Eier nicht unmittelbar auf dem Holze liegen.

In den Costeschen Bruttrögen werden die Fischeier auf Horden gelegt, die durch nahe an einander gelegte Glasstäbe gebildet werden.

Die amerikanischen Fischzüchter haben statt der Glas-, Drahthorden eingeführt, und diese haben sich so gut bewährt, daß sie mehr und mehr die anderen Unterlagen verdrängen. Das Sieb ist aus

*) Berichte d. Fischerei-Vereins für Ost- u. Westpreußen 1879/80, Nr. 3.

Messingdraht geflochten und hat 6 Drähte auf 1 cm Länge. Um es vor Oxydation*) zu schützen, wird es mit bestem syrischen Asphaltlack, der mit Terpentinöl verdünnt ist, einmal, und dann noch 2 bis 3 mal mit unverdünntem Asphaltlack gestrichen. Zweckmäßig ist es, die Siebe nach dem letzten Anstrich in einem Ofen zu trocknen. Bereits angerostete Siebe von Eisendraht können in folgender Weise von Rost befreit und davor geschützt werden: Sie werden zuerst mit Öl, Sand und Schmirgelpapier möglichst von Rost befreit, dann heiß gemacht und einmal mit Leinölfirniß bestrichen, darauf aber dreimal mit syrischem Asphaltlack überzogen. Bei jedem folgenden Anstrich muß der vorhergehende vollständig trocken sein.

Sehr zweckmäßig und dauerhaft ist auch ein Anstrich mit roter Mennige. Selbstausleser werden zweckmäßig rot lackiert, damit man die Eier besser sehen kann.

3. Kleine Fischzuchtanstalten.

Der Transport der Fischeier ist sehr leicht und mit geringen Mühen und Kosten auf die weitesten Entfernungen hin ausführbar, während lebende Fische nur schwierig und mit Gefahren und großen Kosten befördert werden können; deshalb ist es zweckmäßig, den Fischtransport so viel wie möglich zu vermeiden und die Fischbrut so nahe wie möglich an dem Orte zu erzeugen, wo sie ausgesetzt werden soll. v. Behr-Schmolden sprach dies in bezeichnender Weise aus, indem er riet:

an jedem Wehr einen Brutkasten aufzustellen.

Es ist in der That mit Hilfe der neueren Einrichtungen überall möglich, für wenige Mark eine Fischbrutanstalt einzurichten, wo ein frostfreier Raum und ein laufender Strahl von Wasser zur Verfügung steht. Eine Anlage zur Erzeugung von 5 — 8000 Stück Forellenbrut kostet:

1 Kalifornischer Trog	8	Mark,
1 Vorsieb dazu . .	1	„
1 Fangkasten . . .	3	„
Summa	12	Mark.

Der **Kalifornische Bruttrog** (Fig. 19 A) ist aus Zinkblech angefertigt und besteht aus 3 Teilen, die auseinander genommen werden können. Der äußere Kasten b ist 40 cm lang, 25 cm breit und 25 cm tief; — der innere Kasten c ist 30 cm lang, 25 cm breit und 15 cm tief; — das Vorsieb, welches den Trog ver-

*) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1878, p. 18.

schließt, ist 10 cm lang, 25 cm breit und 10 cm hoch. Der Verschluß wird dadurch hergestellt, daß die 3 Tüllen e ineinander gesteckt werden. Wenn jetzt Wasser aus dem Hahn a in den äußeren Kasten geleitet wird, so fließt es von unten nach oben durch die Siebböden von c und d und die Tülle e ab. Die Siebe sind so fein, daß keine Eier oder Fischchen hindurch kommen können; 6 Drähte pro 1 cm ist eine angemessene Weite.

Der Fangkasten B ist durch das horizontale Sieb g geschlossen, er hat den Zweck, Fischchen zurückzuhalten, welche aus dem Troge entweichen, wenn das Vorsieb fortgenommen ist.

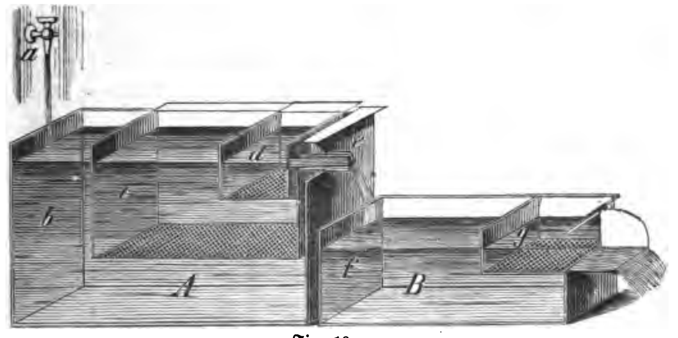


Fig. 19.

Der Kalifornische Trog hat folgende Vorzüge:

1. Er ist eine vollständige kleine Brutanstalt, in welcher Fischeier an- und ausgebrütet und Fischbrut gehalten werden kann, bis sie die Dotterblase verloren hat.

2. Das verfügbare Wasser wird vollständig ausgenutzt, weil es alles durch die Eier oder Fischchen hindurchfließen muß.

3. Infolgedessen können die Eier in mehreren Schichten übereinander liegen, und der Brutapparat kann deshalb mehr Eier aufnehmen, wie andere Apparate von derselben Größe.

4. Die Eier bleiben freier von Schlamm und lassen sich leichter reinigen, wie in vielen anderen Brutapparaten.

5. Deshalb ist der Verlust verhältnismäßig gering.

6. Der Trog läßt sich sehr bequem handhaben.

7. Er ist sehr billig.

Ich halte es nicht für zweckmäßig, das Sieb des Troges wesentlich zu vergrößern, weil es dann leicht uneben wird und die gleichmäßige Lagerung der Eier verhindert. Allenfalls kann die Breite bis zu 30 cm vergrößert werden.

Ein Kalifornischer Trog braucht einen Wasserzulauf von 1 Liter für Coregoneneier in 150—180 Sekunden, für Forellen- und Lachseier in 20—40 Sekunden. Die Eier können ohne Schaden in mehreren Schichten übereinander gehäuft liegen, weil alles Wasser gezwungen ist, zwischen den Eiern hindurch zu laufen, so daß es vollständig ausgenutzt wird. In der Anbrütungsperiode, wo die Augenpunkte noch nicht sichtbar sind, darf man die Eier nicht viel bewegen und berühren. Man muß deshalb die abgestorbenen Eier mit möglichster Vorsicht herauslesen. Wenn man die Strömung so verstärkt, daß dadurch die Eier sanft gehoben werden, so kann man zu den untenliegenden toten Eiern gelangen. Wenn die Eier angebrütet sind, so bettet man sie am einfachsten um, indem man den inneren Kasten bei c langsam hebt und schnell herabdrückt. Dann werden die Eier durch das aufströmende Wasser anders gelagert, und es wird auf diese Weise möglich, alle toten Eier zu entfernen. Wenn man alles Wasser aus dem Bruttrog entfernen will, so hängt man bei b einen Gummischlauch ein, der bis zum Boden reicht, und durch welchen das Wasser, wie durch einen Heber, abgelassen wird. Wenn sich Schmutz auf den Eiern abgelagert hat, so entfernt man denselben in der Weise, daß man das Wasser aus dem Troge abläßt und dann die Eier mit dem Sprühregen aus einer mit recht feiner Brause versehenen Gießkanne abspült. Bevor die Augenpunkte sichtbar sind, ist dies Verfahren möglichst zu vermeiden. Um Licht und Ungeziefer abzuhalten, bedeckt man den Bruttrog mit einem Holzdeckel. Während der An- und Ausbrütung wird das Vorsieb fortgenommen, damit Unreinlichkeit und während des Ausschlüpfens die Eihüllen abschwimmen können. Sobald das Ausschlüpfen der Fischchen beginnt, wird der Fangkasten D unter den Bruttrog gesetzt, damit die abschwimmenden Fischchen aufgefangen werden. Dieselben werden täglich in den Bruttrog zurück gesetzt. Damit in der Zwischenzeit kein Fischchen entweicht, ist es gut, einen Reserve-Fangkasten unterzustellen. In der ersten Zeit schlüpfen nur wenige Fischchen aus, später geschieht dies in großer Menge, und der Bruttrog füllt sich mit Eihüllen, welche allmählich abschwimmen und täglich aus dem Fangkasten entfernt werden. Bei der Brut von Lachsen und Forellen ist zuerst die Dotterblase so groß, daß sie leicht durch die Sieblöcher gedrückt wird, wenn man den inneren Kasten hebt. Man sollte deshalb in der ersten Zeit die Bewegung des Kasten A unterlassen. Die abgestorbenen Eier und Fischchen werden täglich entfernt.

Die Brut von Coregonen schwimmt sehr bald an der Oberfläche des Wassers, deshalb bleibt der Trog unverschlossen, und man

läßt die Fischchen in einen größeren Fangkasten schwimmen, wie er bei den Selbstauslesern gebraucht wird. Ähnlich verfährt man bei der Ausbrütung von Äschen-Eiern, s. Fig. 20, B.

Bei Lachs- und Forellenbrut macht man es anders: Wenn die Eierschalen alle aus dem Bruttroge abgeschwommen sind, und die Fischchen anfangen sich lebhaft zu tummeln, so ist es zweckmäßig, sie im Bruttroge zurück zu halten, weil sie sich hier in der aufsteigenden Strömung wohler befinden, wie im Fangkasten. Man schließt deshalb den Bruttrog durch ein Vorsieb. Dasselbe hat eine 250 qcm große horizontale Siebfläche, damit die Fischchen nicht leicht durch die Strömung gegen das Sieb gedrückt und dadurch getötet werden. Die Menge Fischeier und Fischchen, welche ein Bruttrog aufnehmen kann, ist von der Temperatur des Wassers abhängig. Bei 0 ⁰ R. Wassertemperatur habe ich 30 000 Lachseier oder 10 000 Larven von Lachs oder Forelle in einem Troge gut gehalten. Je wärmer das Wasser, je dünner müssen die Fischchen gehalten, und um so mehr Wasser muß zugeführt werden. Durch Verstärkung der Strömung wird die Gefahr der Erwärmung des Wassers verringert. Bei 8 ⁰ R. Temperatur ist es nicht geraten, mehr wie 5000 Lachse in einem Trog zu halten, und die Zahl wird um so geringer, je wärmer das Brutwasser wird. Wenn man das Befinden der Fischchen beobachtet, so bemerkt man leicht, ob sie zu gehäuft sitzen oder nicht.

Selbstauslesender Bruttrog. Litteratur. Cirkular des deutschen Fischer.-Ver. 1877 p. 53. — 1878 p. 17; 92. — 1879 p. 22—24. 40—43, 76. — 1880 p. 100. — Forest and Stream VIII. p. 3. — X. p. 378. — Report of Maryland Jan. 1878. p. 24. — Report of Canada 1876 p. 358.

Das Princip, welches bei den selbstauslesenden Brutapparaten angewendet wird, besteht darin, daß die Fischeier sich in einem aufsteigenden Wasserstrome befinden, dessen Stromgeschwindigkeit so reguliert wird, daß die schwereren gesunden Eier zurück bleiben, während die leichteren, verdorbenen Eier mit dem Wasser abfließen. Die Idee, einen selbstauslesenden Bruttrog zu konstruieren, scheint von Chase zu Detroit, Michigan, herzurühren, der ihn seit 1875 in Gebrauch genommen hat. Dann hat Sam. Wilmot in Newkastle, Ontario, einen trichterförmigen Selfpicker zur Coregonenzucht und Ferguson ebenfalls Trichterapparate zur Zucht von Shadfischen benutzt.

Mein selbstauslesender Bruttrog. Der cylinderförmige Apparat von Chase hat den Vorzug, daß die Stromgeschwindigkeit dem Querschnitt proportional, oben so groß ist, wie unten; ich halte es aber nicht

für zweckmäßig, daß das Wasser durch ein enges Rohr eingeführt wird, weil es dadurch, dem engen Querschnitt desselben entsprechend, mit zu großer Geschwindigkeit in den Brutapparat einfließt und infolgedessen eine stürmische Bewegung in dem unteren Teil des Cylinders entsteht, ferner muß das Zuleitungsrohr fest mit der Wasserleitung verbunden sein, damit keine Luft mit dem Wasser eintritt, deshalb ist der Apparat unbeweglich und sein Inneres schwer zugänglich. Um diese Übelstände zu vermeiden, habe ich meinen Selbstausleser ähnlich konstruiert, wie meinen Kalifornischen Trog.

Der Selbstausleser A (Fig. 20) besteht aus dem äußeren Kasten b und dem Steigerohr c, welche auseinander genommen und durch ihre

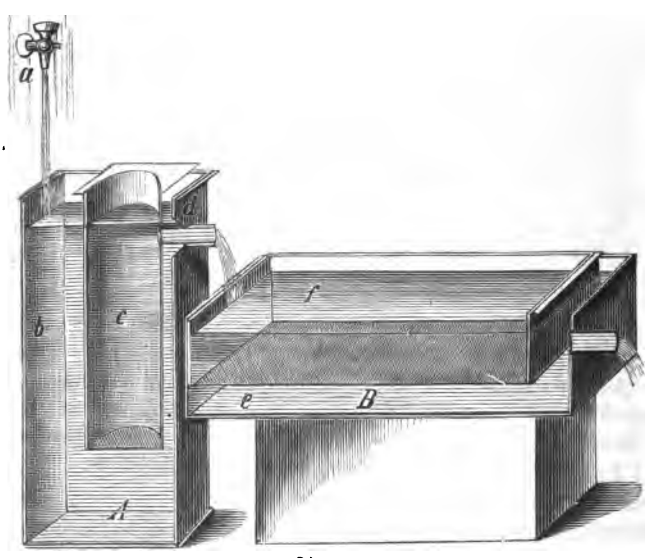


Fig. 20.

Tüllen d wasserdicht verbunden werden können. Der äußere Kasten ist 15 cm breit, 20 cm lang und 50 cm hoch; das Steigrohr hat 10 cm Durchmesser und 40 cm Höhe. Ein solcher Brutapparat kann 50 000 Blaufellcheneier aufnehmen.

Ich habe in den Selbstauslesern Coregonen-, Lachs-, Forellen- und Saiblingseier gehabt, erhielt aber nur bei Coregoneneiern zufriedenstellende Resultate. Im Jahre 1879/80 habe ich 481 150 Coregoneneier, die ich embryoniert erhielt, darin mit nur 3,71 Proc.

Verlust ausgebrütet. Im Jahre 1880/1 hatte ich alle Coregoneneier, sowohl ausgebrütete wie frisch befruchtete, nur in Selbstauslesern und bin mit den Erfolgen so zufrieden, daß ich die Apparate für die Maränenzucht für die besten halte.

Wenn das Steigerohr weiter wie 10 cm gemacht wird, so wird die Strömung unregelmäßig, auf- und abwogend. Um dies zu vermeiden, habe ich den oberen Rand des Steigerohrs durch eine ringförmige Abflußrinne von 5 cm Breite und Tiefe umgeben, so daß das Wasser überall über den obern Rand abfließt. (S. Fig. 21). Dann hört die wogende Bewegung vollständig auf. Im Laufe der letzten Brutperiode habe ich aber beobachtet, daß es nicht zweckmäßig

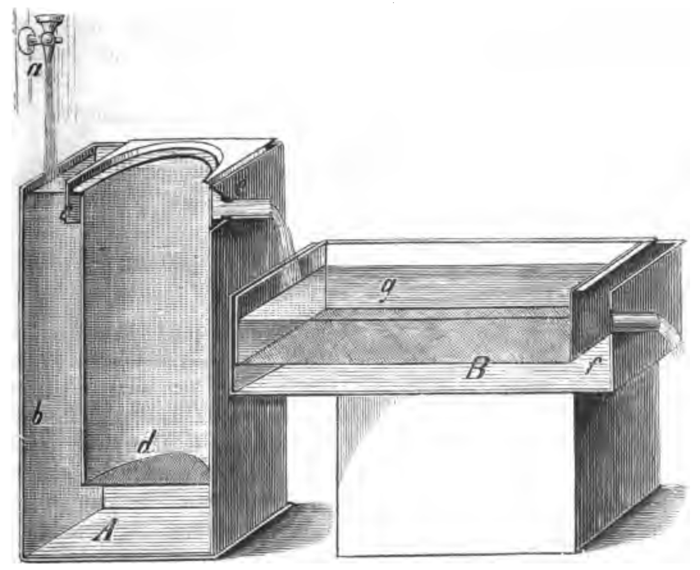


Fig. 21.

ist, das untere Sieb d weiter wie 10 cm zu machen, ich werde deshalb den Selbstausleser mit weitem Steigerohr künftig unten trichterförmig machen lassen, weil sonst leicht Teile des Siebbodens sich durch Schlamm verstopfen. Ich habe mit bestem Erfolge Steigeröhren von $12^1/_2$ und 15 cm Durchmesser angewandt, halte aber die von 10 cm für besser, wenn nicht sehr große Mengen von Fischeiern ausgebrütet werden sollen.

Die ausgeschlüpften Fischchen schwimmen sehr bald an der Oberfläche, und es ist zweckmäßig, sie aus dem Bruttroge in den Fangkasten B schwimmen zu lassen. Letzterer muß geräumig sein und darf das Sieb nicht nahe der Oberfläche des Wassers haben, weil sonst die obenauf schwimmende Coregonenbrut zu leicht angedrückt wird. Ich habe deshalb in den Kasten f einen kleineren Kasten g gesetzt, der nicht den Boden berührt und der unten und da, wo das Wasser abfließt, aus feinem Drahtgeflecht besteht. Wenn in dem Selbstausleser sehr viele Maränenbrut erzeugt wird, so muß sie allmählich in einem weiteren Raume verteilt werden, weil für sie in einem Fangkasten kein Platz ist.

Für Lachs, Forelle und Saibling ist der Selbstausleser nicht geeignet, dagegen ist er nach meinen Erfahrungen sowohl in der Anwie Ausbrütungsperiode für Coregoneneier der beste mir bekannte Brutapparat:

1. weil er die Entfernung der toten Eier sehr erleichtert;
2. weil weniger Schimmelbildung eintritt;
3. weil ein Schlammabsatz gar nicht vorkommt;
4. weil infolgedessen die Verluste geringer sind, wie in anderen Brutapparaten.

Ich lasse die Apparate mit roter Mennige lackieren, weil man dann die Eier im Inneren besser sehen kann.

Das Wasser fließt in der Regel nur so stark, daß die Eier sich kaum bewegen. Einmal täglich wird der Zuleitungshahn so weit geöffnet, daß weiße Eier abschwimmen. Da die toten Eier erst nach ein paar Tagen leicht genug werden, so schwimmen nicht sofort alle weißen Eier ab. Wenn größere Sterblichkeit, namentlich in der Anbrütungsperiode, eintritt, so verstärkt man den Einfluß so, daß der größte Teil der weißen Eier abschwimmt, thut dieselben dann in eine Schale, liest die verdorbenen Eier aus und bringt die gesunden in den Trog zurück. Ferner ist ein aus starkem Messingdraht und Gaze gefertigter mit langem Griff versehener kleiner Löffel zweckmäßig, um verdorbene Eier aus dem Apparat heraus zu nehmen. Der Wasserzufluß muß zeitweise so verstärkt werden können, daß die Fischeier abschwimmen, es müssen in einen Apparat mit 10 cm weitem Steigerohre 75—80 kcm Wasser pro Sekunde eingeleitet werden können; deshalb muß der Wasserhahn hinreichend groß sein und bei geringem Druck eine 2—3 cm weite Bohrung haben. Luft darf nicht in das Steigrohr gelangen. Wenn das Wasser Schlamm absetzt, so ist es gut, von Zeit zu Zeit das Wasser mit einem Gummischlauch aus dem

Bruttroge ablaufen zu lassen und den Siebboden des Steigerohrs zu reinigen. In der Ausschlüpfungsperiode darf dies nicht geschehen.

Der trichterförmige Bruttrog ist, wie ich später mitteilen werde, von Bell und Mather erfunden. Ich wende denselben in der hier abgebildeten Form (s. Fig. 22 A) an, welche Ähnlichkeit mit einem Kalifornischen Trog und den Vorteil hat, daß der Apparat ohne weitere Vorbereitung unter jedem laufenden Wasserstrahl angebracht werden kann.

Die Konstruktion des Apparats ist aus der Abbildung ersichtlich, darüber befindet sich noch ein Bild des Vorsiebes. Der Siebboden des Trichters hat 10 cm Durchmesser, der obere Durchmesser ist

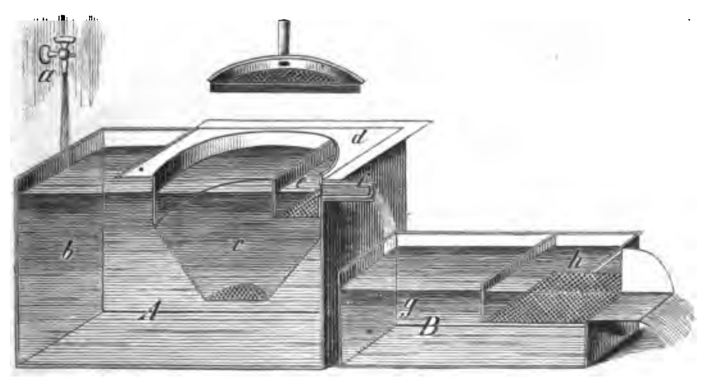


Fig. 22.

30 cm. Der Apparat ist ganz besonders gut zur An- und Ausbrütung von Coregoneneiern geeignet; man macht die Strömung so stark, daß die Eier in der Mitte aufsteigen und am Rande herabsinken, dann kommen die abgestorbenen Eier, als die specifisch leichteren oben zu liegen und können mit einem Gazelöffel abgeschöpft werden. Die Arbeit des Auslesens ist sehr erleichtert, Pilzbildung weniger zu fürchten und Verluste geringer, wie in anderen Brutapparaten. Die Coregonenbrut kann im Trichterapparat nicht gehalten werden, weil sie oben schwimmt, man läßt sie in größere Fangkasten gehen, ähnlich wie es bei Anwendung von Selbstauslesern geschieht. In dem trichterförmigen Bruttroge hält sich auch die Brut von Lachsen und Forellen sehr gut, und durch die stärkere Strömung des Wassers sind bei mir oft Fischchen mit aufgeschwollenen Dotterblasen geheilt worden.

Preis-Courant von Fischbrut-Apparaten

von

C. W. Mühlbach, Klempnermeister.

Neudamm (Neumark).

	M.	Pf.
Tiefer Kalifornischer Bruttrog	8	—
Dazu ein Vorsieb zum Verschluß	1	—
do. als Bachapparat eingerichtet	8	50
Trichterförmiger Bruttrog mit Siebboden	10	—
Dazu ein Vorsieb zum Verschluß	1	50
Trichterförmiger Bruttrog ohne Siebboden, mit starker rotierender Strömung, für die Brut von Lachs und Forelle	5	50
Dazu ein Vorsieb zum Verschluß	—	50
Selbstausleser für Coregonen-Eier	6	—
Größter Selbstausleser für Coregonen-Eier	10	50
Fangkasten	3	—
Fangkasten für Coregonen	8	—
Transportkanne für Lachs- und Forellen-Brut	11	50
do. mit Blasebalg von Gummi	13	—
Transportkanne für Coregonen-Brut	10	—
do. mit Blasebalg von Gummi	12	50
Weidenkorb für Transportkannen	1	—
Pincette zum Auslesen abgestorbener Fischeier	—	15

Mühlbach wird auch andere Gegenstände für die Fischzucht besorgen.

4. Die Bachapparate *).

Die Bach-Apparate sind die einfachsten Vorrichtungen zum Ausbrüten der Eier, wo sie gegen viele ihnen im Freien drohende Ge-

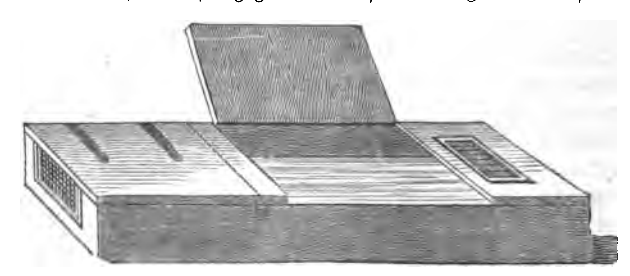


Fig. 23.

*) Haack, Rationelle Fischzucht, 56. — Fr. Buckland fish hatching. 84. — Cirk. d. Deutsch. Fischerei-Vereins, 1871, II. 22. — Fric, künstl. Fischzucht in Böhmen, 1874. 19—22.

fahren geschützt werden. Hierher gehört zunächst die von dem Erfinder der künstlichen Fischzucht, Jacobi, in Anwendung gebrachte **Brutkiste** (Fig. 23). Es ist eine aus dünnen Brettern gefertigte 2—3 m lange, 0,3—0,6 m breite, 0,3 m hohe Kiste, welche vorn und hinten mit Drahtgittern zum Durchfluß des Wassers und mit einem Deckel zum vollständigen Verschluß versehen ist. Den Boden bestreut man 5 cm hoch mit Kies von halber Erbsengröße, verteilt die Eier gleichmäßig über den Kies und sorgt dafür, daß die Strömung die Eier nicht fortführt.

Nach Fric werden in Böhmen die von Kuffer in München erfundenen **Bruttöpfe** (Fig. 24) mit bestem Erfolge angewandt. Sie

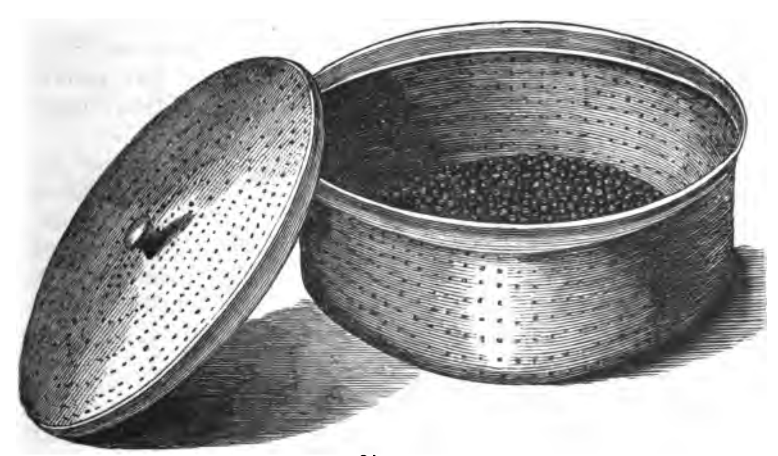


Fig. 24.

bestehen aus gebranntem, glasiertem Thon und sind mit vielen kleinen Löchern versehen, um dem Wasser Zutritt zu verschaffen. Sie werden in eine Holzkiste gestellt, durch welche das Wasser strömt. In ausgezeichneter Qualität liefert sie die chemische Fabrik zu Aussig an der Elbe für 1 fl. 50 kr. das Stück.

Der **Kalifornische Bach-Apparat**. Der pag. 48 — 51 beschriebene Kalifornische Bruttrog ist nur da anwendbar, wo ein senkrecht herabfallender Wasserstrahl eingeleitet werden kann. In dem Cirkular Nr. 3 pro 1879 des Deutschen Fischerei-Vereins habe ich einen Kalifornischen Trog beschrieben, der am Bader See mit Erfolg angewandt worden ist; derselbe ist als Bach-Apparat eingerichtet

und wird in fließendes Wasser so gestellt, daß die Strömung von unten den Siebboden und die darauf befindlichen Eier oder Fischchen durchfließt. In der Vorderwand des äußeren Kastens ist der untere Teil (bei b in Fig. 25) ein weitmaschiges Drahtsieb, welches durch einen Schieber mehr oder weniger frei gelegt werden kann.

Der Bruttrog wird so tief in das strömende Wasser gestellt, daß die Abflußtülle e zum Teil unter Wasser ist, und so gerichtet, daß das Sieb bei b von der Strömung getroffen wird. Das Wasser fließt dann hier ein und durch das Sieb c und die Tülle e ab. Der Schieber wird so weit geöffnet, daß Eier oder Fischchen nicht durch die Strömung umhergetrieben werden, sondern ruhig am Boden liegen bleiben.

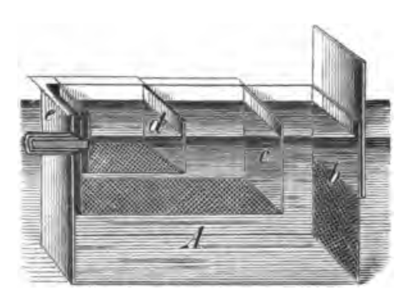


Fig. 25.

Der Fischerei-Verein für Ost- und Westpreußen (Zeitschrift desselben pro 1881 p. 47) hat einen solchen Apparat in einem schwimmenden Holzkranz befestigt, so daß das Ausflußrohr bis zur Mitte im Wasser liegt. Ein Strohdach, welches auf dem kleinen Floß befestigt ist, schützt vor Staub und Schnee und kann bei Revision der Eier aufgeklappt werden.

5. Der schwimmende Brutkasten.

Die Erfindung dieses Brutkastens im Jahre 1867 durch Seth Green hat zuerst die Züchtung des amerikanischen Maifisches ermöglicht (Fig. 26). Es kommt darauf an, daß die Eier des Shadfisches im Wasser schwimmend erhalten werden, deshalb ist der Brutkasten so verankert, daß der Siebboden durch den Strom des Flusses getroffen und dadurch das Wasser im Kasten bewegt wird. Der Kasten ist 60 cm lang und 40 cm breit, und er und der Siebboden sind mit Steinkohlenteer gestrichen.

Es sind verschiedene Veränderungen*) mit dem Brutkasten vorgenommen worden, aber der alten Einrichtung wird im allgemeinen der Vorzug gegeben.

*) Baird, Report. II. p. 578—579.

6. Die tragbare Brutanstalt.

Seth Green erwähnt in seiner Trout Culture 1870 auf p. 32, daß, wenn Fischeier, sowie sie abgestrichen sind, in nasses Sumpfmoos gepackt, auf derselben Temperatur wie das Brutwasser erhalten werden, — sie sich ebenso regelmäßig und in derselben Zeit wie im Wasser entwickeln. 1874 *) ließ er Lachsforelleneier sofort nach der Befruchtung auf feuchte mit Baumwollenparchen bespannte Rahmen legen; die Rahmen wurden in Kasten gelegt, so daß jeder Kasten 150000 Eier enthielt. Von da ab wurde den Eiern keine weitere Pflege geschenkt; ein Mann sammelte an der Fangstelle die Eier, bis

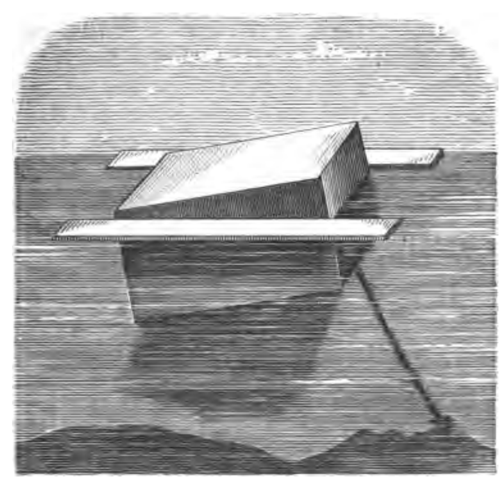


Fig. 26.

die Laichzeit vorüber war und brachte dann die Kasten nach der Brutanstalt; die Eier wurden, nachdem die Embryone sich entwickelt hatten, in gewöhnliche Bruttröge gethan, entwickelten sich normal und hatten wenig Verluste. Ähnliche Versuche hat Clark 187 $^{2}/_{3}$ **) gemacht, indem er Eier der amerikanischen Maräne im Eisschrank mit bestem Erfolg erbrütete.

Seit 1875 ***) hat Haack zahlreiche und eingehende Versuche angestellt, im Eisschrank Fischeier, namentlich von Coregonen angebrütet, und später habe ich selbst, Schröter in Hadersleben und andere ähn-

*) Forest and Stream III. p. 404.

**) Baird, Rep. II. p. 547.

***) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1877 p. 5—7, p 210; 1878 p. 14—15, p. 120—121, p. 134—135; 1879 p. 17—21, p. 132—133; 1880 p. 100.

liche Versuche teils mit Hilfe schmelzenden Eises, teils tropfenden Wassers gemacht. Nach meiner Ansicht ist dies Verfahren sehr zweckmäßig, um in der Nähe größerer Fischereien befruchtete Eier an Ort und Stelle anzubrüten. Um Schimmelbildung zu vermeiden, koche man das als Unterlage benutzte Zeug vor dem Gebrauch aus und streiche das Holz, wenn es trocken ist, mit Steinkohlenteer und Terpentinöl an. Um die Ausbrütung nicht zu lange zu verzögern, halte ich tropfendes Wasser von 2—3° R. Temperatur für besser, wie schmelzendes Eis; man reicht auch aus, wenn man die Rahmen feucht erhält und sie nach Bedürfnis ab und zu aus der Brause einer Gießkanne benetzt. Wenn so viel Wasser läuft, daß die Tropfen eben anfangen, sich zu einem Wasserfaden zu vereinigen, so beträgt dies 1 l in 10 Minuten oder 150 l in 24 Stunden. Ich nehme als Horden niedrige 1 cm tiefe Schalen von Blech, mit wenigen Löchern im Boden, lege langhaarigen Wollenfries hinein, als Unterlage für die Eier, und lasse diese unbedeckt, um sie leicht revidieren zu können. Schröter wählt Zeug von dunkler Farbe, um die Eier besser sichtbar zu machen.

Auf der Gräflich Palffyschen Fischzuchtanstalt zu Witteniz in Ungarn wurden Rahmen mit Filz bespannt, darauf kamen die Eier, dann Gaze und darauf Watte. 6000 Forelleneier wurden bis zum Ausschlüpfen in dem Tropfapparat gehalten, mit nur 200 Verlust, und dann ins Wasser gethan, wo sie auskamen.

7. Verschiedene andere Brutapparate.

Costes Bruttrog. Er ist von Professor Coste erfunden, aus gebranntem Thon gefertigt, 50 cm lang, 16 cm breit, 8 cm tief. In demselben befindet sich in halber Tiefe ein Rost, welcher aus einem Holzrahmen besteht, in welchen Glasstäbe eingelegt sind. Die Stäbe liegen so nahe aneinander, daß die Eier nicht durchfallen können. An jeder schmalen Seite des Troges befindet sich nahe am Boden ein mit einem Korken verschlossenes Loch, um Wasser und Schmutz ablassen zu können. Wenn man einen Trog in Reserve hat, so kann man durch Versetzung der Glasroste aus einem Trog in den anderen die Reinigung ohne jede

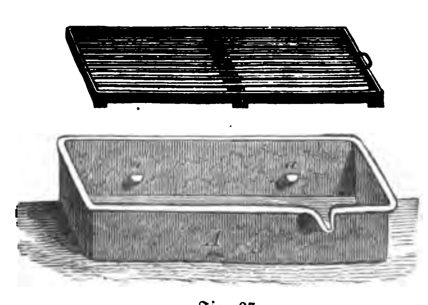


Fig. 27.

Gefährdung der Eier vornehmen. Die Fischchen fallen durch den Rost, sobald sie ausgeschlüpft sind, und man kann, wenn eine größere Zahl vorhanden ist, die unausgeschlüpften Eier heraus heben, die Fischchen durch die Abzugsöffnung entfernen und in einen passenden Aufzugstrog versetzen.

Die Vorteile dieser Tröge sind, daß sie sich sehr leicht rein halten lassen, daß die Fischchen von den Eiern leicht getrennt und beide leicht herausgenommen werden können. Dagegen sind anders konstruierte Tröge zum Teil billiger.

Die chemische Fabrik zu Aussig an der Elbe liefert Bruttröge mit Glasrosten für 8 fl. das Stück.

Die Tröge werden staffelartig so über einander gestellt, daß das Wasser mit einem Fall von mehreren Centimeter Höhe aus einem Troge in den andern fließt.

Sie können natürlich auch aus anderem Material, z. B. aus Schieferplatten oder Metallblech, angefertigt werden.

Brutapparate von **Charles G. Atkins** zu Bucksport, Me., Assistent U. S. Fish. Commission, sind in einer Broschüre abgebildet und beschrieben, welche unter dem Titel Cheap fixtures for the hatching of Salmon 1879 zu Washington erschien. Die Fischeier liegen auf mehreren übereinander gestellten Horden von Drahtgeflecht, und das Wasser fließt horizontal zwischen den Horden hindurch, die deshalb freie Zwischenräume von 1 bis 1 1/2 cm haben müssen. Die Drahthorden werden in Bruttröge eingelegt, welche 3 bis 4 1/2 m lang, 15 bis 20 cm tief, 35 cm breit sind, aus Holz gemacht und mit Asphaltlack gestrichen sind. Die unterste Horde ruht auf Längsleisten 1 1/2 cm über dem Boden des Troges; die Holzrahmen, auf welche das Drathgewebe gespannt ist, sind 1 1/2 cm im Quadrat, sie haben 1 1/2 cm hohe Füße, damit ein Zwischenraum für den Durchfluß des Wassers frei bleibt. Das Drahtgewebe besteht aus Eisendraht, bei quadratischen Löchern sind 12 Drähte auf 2 1/2 cm Länge;



Fig. 28.

bei rechteckigen Öffnungen sind die Drähte 5 und 20 mm von einander entfernt. Den länglichen Sieböffnungen wird für Lachszucht der Vorzug gegeben, damit die Brut hindurchfallen kann. Die Draht=

gewebe werden dreimal mit Asphaltlack gestrichen, um sie vor dem Rosten zu schützen.

Unsere Abbildung Fig. 28 zeigt einen Brut-Rahmen, welcher am Grand Lake Stream im Gebrauch ist, und der sowohl in einem Bruttroge, wie im Fluße selbst aufgestellt werden kann. Die Drahthorden b können durch den Rahmen a fest zusammengeschlossen werden. Alle Horden, mit Ausnahme des obersten sind mit Fischeiern belegt; die Zwischenräume zwischen den Horden sind so klein, daß keine Eier entweichen können und doch so groß, daß das Wasser frei durchfließen kann.

Auf der Grand Lake Fischzuchtanstalt im Staate Maine sind bei der Züchtung des Schoodic Lachs seit 1875 Drahthorden in Gebrauch, die 60 cm lang und 30 cm breit sind, und die je 35 000 Lachseier aufnehmen können. In den Bruttrögen werden 2—3 solcher Horden auf einander gestellt.

Der Eckardtsche Bruttrog (Fig. 29) ist eine Änderung meines Kalifornischen Troges, die Eier liegen auf einem Drahtsiebboden, das Wasser durchfließt sie von unten nach oben und fließt durch Löcher in der Rückwand des Kastens ab. Es sind mehrere Abflußöffnungen über einander vorhanden, so daß der Wasserstand im Kasten durch Schließen der unteren Löcher erhöht werden kann. Das Sieb ist fest mit dem Holzkasten verbunden. Die Kasten können auf einander gestellt werden, so daß dasselbe Wasser mehrere nach einander durchfließt. Auf diese Weise soll sowohl Raum, wie Wasser erspart werden.

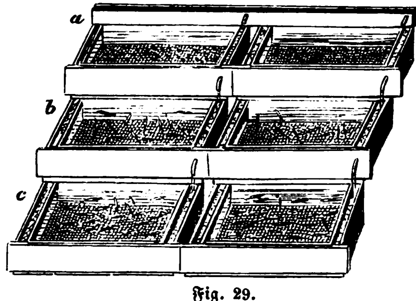


Fig. 29.

Der trichterförmige Bruttrog ist von C. Bell und F. Mather erfunden worden. Die Veranlassung hierzu war die Aufgabe, Shadfische nach Europa zu bringen, welche der Deutsche Fischerei-Verein gestellt hatte. Nachdem der zweite Versuch, Shadfischbrut lebend nach Deutschland zu bringen, mißlungen war, wollte Mather auf der Reise laufendes Wasser statt der Luftpumpe anwenden und einen Apparat konstruieren, welcher die schwimmenden Brutkasten ersetzen, die Zeit der Reise zur Ausbrütung verwerten und dadurch die Dauer des Transports der Fischbrut abkürzen sollte. Es kam darauf an,

die Eier bei einem geringen Wasserzufluß schwebend zu erhalten, und diese Aufgabe ward im Jahre 1875 durch F. Mather und seinen verstorbenen Assistenten Charles Bell durch Konstruktion des trichterförmigen Bruttroges gelöst. Das Wasser fließt durch ein 1 $^1/_2$ cm weites Rohr und durch ein Drathsieb an der Spitze des Trichters unten ein, treibt die Eier empor, dieselben fallen auf den Seitenflächen des Trichters herab bis zur Spitze, um wieder empor getragen zu werden. Es wurde mit Erfolg eine Quantität Shadfischeier in dem Waschzimmer eines Gasthofes ausgebrütet. Die Trichterform ist darauf mehrfach von anderen Fischzüchtern mit Erfolg in Anwendung gebracht worden. (Forest and Stream III. p. 404. — VI. p. 19. Report of the Commissicnes of fisheries II. p. 372—376, IV. p. 1012, Abbildung und Beschreibung des Trichterapparates von Wilmot, Forest and Stream VIII. p. 3.)

Die wesentliche Eigentümlichkeit dieser Brutapparate ist die, daß das Wasser infolge des kleinen Querschnitts des Trichters, durch welchen es einfließt, eine weit größere Stromgeschwindigkeit erlangt, wie dieselbe Wassermenge bei dem Durchfluß durch andere Apparate annimmt.

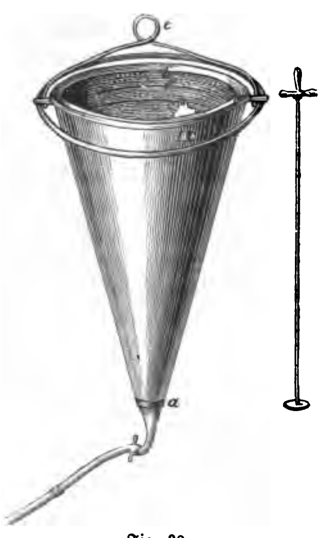


Fig. 30.

Trichterförmiger Bruttrog von **T. B. Ferguson** zu Baltimore, Maryland; er ist von Kupferblech, oben 50 cm weit und 68 cm hoch. Das Wasser fließt durch das Rohr und den Siebboden a ein und durch ein 3 cm weites Gummirohr ab, welches bei d angebracht ist. Oben ist im Innern des Trichters ein cylindrischer Ring b f befestigt, welcher 10 cm hoch ist und in der oberen Hälfte b aus Drahtgaze, in der untern Hälfte f aus Blech besteht; das Wasser fließt durch den Gazering a b und gelangt durch die ringförmige Rinne b zur Ausflußöffnung d; die Gaze verhindert das Entweichen von Fischbrut. Der Trichter hängt in einem Gestell mit Universalgelenk, damit bei Schwankungen des Schiffes, auf dem er sich befindet, ein Verschütten des Wassers vermieden wird, er kann an der Öse e ausgehoben werden, um den Siebboden behufs dessen Reinigung abzu-

schrauben, oder Fischeier und Brut herausgießen zu können; vorher wird der an einer Stange befindliche Stöpsel (s. die Abbildung) in den Trichter gesetzt, um diesen über dem Siebboden a zu verschließen. Da die abgestorbenen Eier sehr bald leichter werden, so sammeln sie sich nahe der Oberfläche des Wassers an und werden mit einem Kescher von Gaze abgeschöpft, dessen Öffnungen so weit sind, daß die kleineren gesunden Eier durchfallen, die gequollenen toten auf der Gaze zurückbleiben. Eine noch einfachere Vorrichtung zum Entfernen der abgestorbenen Eier hat F. A. Clark an Fergusons Trichter angebracht, indem er den massiven inneren Ring bei c gegenüber von dem Abflußrohr mit einem Schieber versah. Wenn derselbe geöffnet wird, so wird der Abfluß und infolgedessen die aufsteigende Strömung im Trichter-Apparat auf kurze Zeit so verstärkt, daß die verdorbenen leichteren Eier abschwimmen.

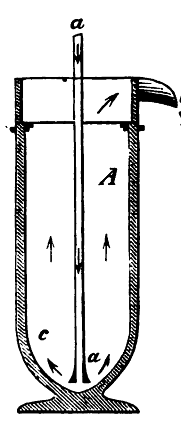
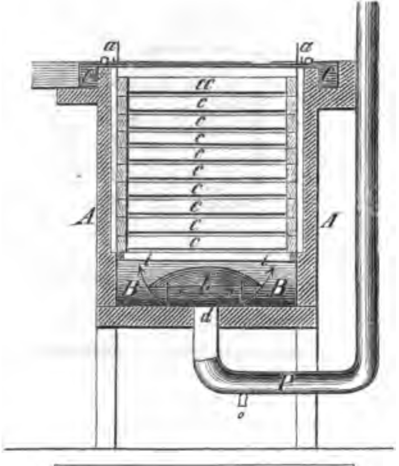


Fig. 31.

Der **Selbstauslesende Bruttrog** von **Mr. Chase** zu Detroit Michigan (s. Cirkular des Deutschen Fischerei-Vereins 1879 pag. 22 bis 23 und 40—41) besteht aus einem cylinderförmigen Gefäß von Glas A 50 cm hoch, 15 cm weit, das Wasser fließt durch das Rohr a von 3 cm Weite ein und durch die Blechtülle b ab; er kann 140000 Eier der amerikanischen Maränen (White fish) aufnehmen; im Jahre 1879 hatte Chase 28 solcher Apparate im Gebrauch.

Brutapparat von Marcellus G. Holton, patentiert. Beschrieben und abgebildet im Report of the Commissiones II. p. 580—582. (Fig. 32.) Der Trog ist 50 cm im Quadrat weit, 65 cm hoch, und es werden in demselben 20 Drahthorden über einander gestellt. Über dem Einflußrohr P befindet sich eine Platte h, die das Wasser gleichmäßig verteilt. Die Drahthorden stehen auf der Leiste i im Bruttroge A; die unterste Horde ist an 2 Blechstreifen a befestigt, an denen alle Horden herausgehoben werden können; die Blechstreifen sind mit einer Reihe von Löchern versehen, um Nägel durchstecken und sie jedesmal feststellen zu können, wenn eine Drahthorde an den oberen Rand des Kastens A gelangt. Das Wasser durchfließt den Brutapparat von unten nach oben und strömt oft durch mehrere Brutapparate nach einander. Die Eier liegen auf den Drahthorden c, nur die oberste cc ist leer. Man hat einen leeren Reservetrog, in den die Horden nach und nach gesetzt werden, wenn die Fischeier revidiert

werden. Der Trog wird hauptsächlich zum An- und Ausbrüten der Eier der amerikanischen Maräne (White fish) benutzt; die Drahtsiebe haben so weite Öffnungen, daß die ausgeschlüpften Fischchen hindurch können, mit dem Wasser aufsteigen und abschwimmen. Der Apparat wird aber auch zur An- und Ausbrütung anderer Arten von Fischeiern benutzt.



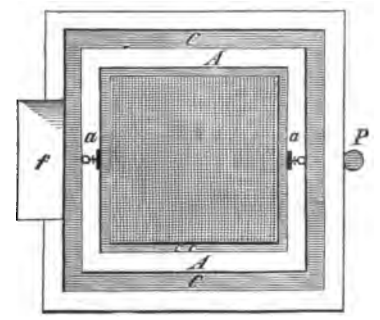


Fig. 32.

Fergusons Bruttrog (Fig. 33) ist sehr zweckmäßig und sauber und von dem Fischerei-Kommissar für Maryland Mr. T. B. Ferguson erfunden. Er ist nach denselben Grundsätzen konstruiert, wie Holtons Brutapparate. Der Bruttrog ist ein Glascylinder, mit einer Öffnung am Boden und einer zweiten Öffnung oben, an der gegenüberliegenden Seite. Wenn mehrere Apparate verbunden werden, so geschieht dies durch Gummischläuche. Die Eier liegen auf Horden von Drahtgeflecht, die Handgriffe haben, welche zugleich Träger für darauf gestellte Horden bilden, so daß 9—10 über einander in dem Glascylinder placiert werden können. Das Wasser durchfließt die Horden von unten nach oben. S. Report of Fisheries of Maryland pro 1876, p. 52; — 1878 p. 42, mit Abbildung und Beschreibung; — Bairds Report. IV. p. 1011.

Brutapparat von R. W. Clark, patentiert. Beschreibung und Abbildung im Report of the Commissioner II. p. 582—585. Der Bruttrog (Fig. 34) besteht aus mehreren Abteilungen, die durch Scheidewände getrennt sind. In jeder Abteilung steht ein Holzkasten D, in

welchem sich mehrere Drahthorden E über einander befinden. [Der Kasten D hat einen feinen Siebboden und ist durch ein feines Sieb F

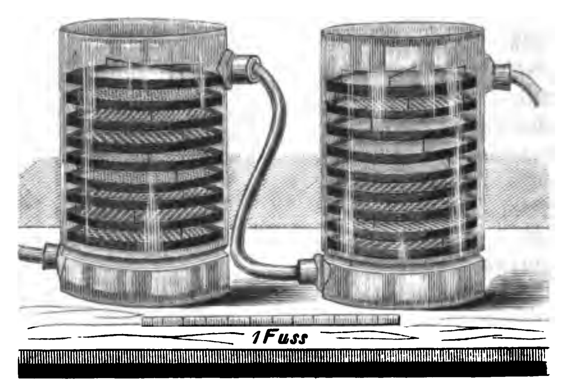


Fig. 33.

bedeckt, welches durch einen eingeschobenen Keil G festgehalten wird. Das Wasser durchfließt die Drahthorden von oben nach unten und

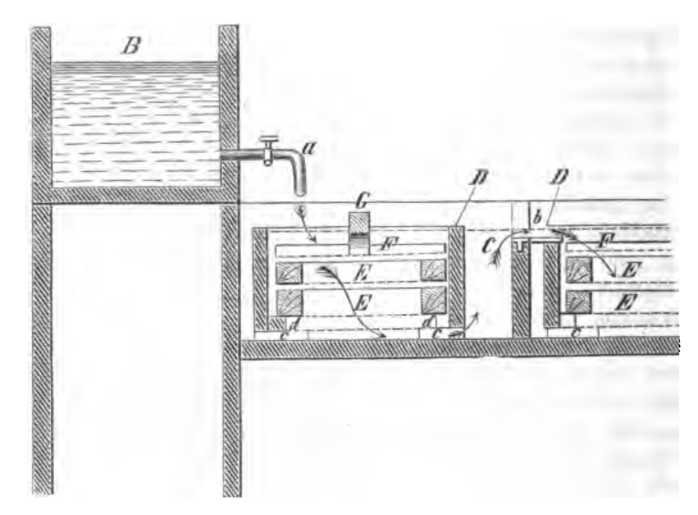


Fig. 34.

wird durch die Blechrinne b von einem Kasten zum andern geleitet. Beim Auslesen der abgestorbenen Eier werden die Drahthorden in

einen Auslesetrog gesetzt, in dem einige Centimeter hoch Wasser ist, und der sich am Fenster befindet. Die ausgeschlüpften Fischchen werden in dem Kasten D gehalten.

Brutapparat von John Williamson, beschrieben und abgebildet im Report of the Commissioner II. p. 585—586. Der Apparat besteht, ähnlich wie der Clarksche Brutapparat, aus einem langen Troge (Fig. 35), der durch Scheidewände in mehrere Abteilungen geteilt ist, in welchen die Drahthorden a über einander gestellt wer-

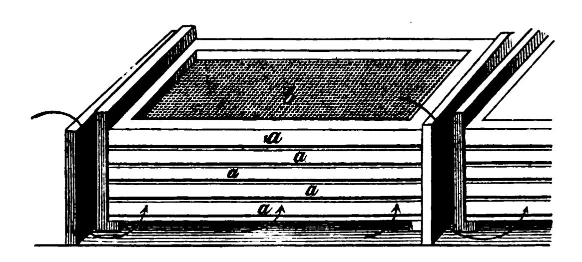


Fig. 35.

den. Das Wasser durchfließt, ähnlich wie bei dem Holton-Apparat, die Horden von unten nach oben, und letztere werden in ähnlicher Weise wie bei diesem Apparat herausgehoben und eingesetzt, wobei eine Abteilung leer bleibt, um die Horden übersetzen zu können. Der Apparat wurde auf der Fischzuchtanstalt am Mc. Cloud River in Kalifornien zur Ausbreitung von Lachs benutzt und ist auch in Deutschland an mehreren Orten mit Nutzen angewendet, namentlich zur An- und Ausbrütung von Maräneneiern.

Der Brutkorb von L. Stone und Woodbury. Im Jahre 1875 waren auf der Staatsfischzuchtanstalt am Mc. Cloud River in Kalifornien nur Williamsonsche Bruttröge in Anwendung. In

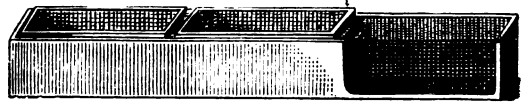


Fig. 36.

einigen Abteilungen derselben ersetzen Livingston Stone und sein Aufseher Woodbury die 3 auf einander stehenden Drahthorden durch einen Korb aus Drahtgeflecht (Fig. 36), der 60 cm lang, 25 cm breit, 15 cm tief ist und auf einmal 9 l Lachseier aufnehmen kann,

so daß diese 12—15 Schichten hoch auf einander liegen, und daß 25000 Eier auf einem Raum von 0,1 qm untergebracht werden können. Wenn man den Korb vorsichtig im Wasser hebt und senkt, so kommen die verdorbenen Eier nach oben. Diese Einrichtung hat sich so gut bewährt, daß seitdem auf diese Weise jährlich 10 bis 15 Millionen Eier des Kalifornischen Lachs angebrütet werden. Ich fand darin die Veranlassung, den Brutapparat zu konstruieren, welchen ich den tiefen Kalifornischen Trog genannt habe.

Fergusons Brutkessel oder Hänger (s. Report of a Commissioner of Fisheries of Maryland 1878. — Forest and Stream Vol. X. p. 54) wird zum Ausbrüten von Shadfischeiern in fließendem und stehendem Wasser benutzt, und ist meist auf einem Dampfschiffe oder einer Dampffähre angebracht. Der Kessel ist ein Cylinder aus Metallblech, 50 cm im Durchmesser, 60 cm hoch, er hat einen Siebboden, und seine obere Öffnung kann erforderlichen Falls mit einem Siebdeckel verschlossen werden.

Der Kessel hängt an einem langen Hebelarm (welcher über den Bord des Schiffes hinausragt) so im Wasser, daß sein oberer Rand sich über der Oberfläche des Wassers befindet. In fließendem Wasser wird der Kessel schräg gehängt, so daß der Siebboden von der Strömung getroffen wird und dadurch im Inneren das Wasser und die Fischeier in wirbelnde Bewegung versetzt werden. Bekanntlich ist es bei der Ausbrütung von Shadfischeiern notwendig, daß sie nicht still liegen, sondern im Wasser schwimmen. In stehendem Wasser wird die notwendige Bewegung in dem Brutkessel dadurch hervorgebracht, daß er durch die Schiffs-Dampfmaschine langsam gehoben und schnell ins Wasser getaucht wird. Der Siebboden kann leicht entfernt und durch einen festen Boden ersetzt werden, so daß sich der Kessel sowohl als Brutapparat, wie als Transportgefäß brauchen läßt.

8. Größere Fischzucht-Anstalten.

Das Bruthaus ist der Centralpunkt der ganzen Anlage. Es soll geräumig, fest, hell und dicht sein. Das Wasser soll wo möglich wenigstens 1 m über dem Fußboden eintreten, damit die Bruttröge so hoch gestellt werden können, daß sie sich bequem beobachten lassen, und damit das Wasser aus einiger Höhe in die Bruttröge hinein fallen kann; je höher man es in das Bruthaus einleiten kann, um so besser ist es, besonders wenn man luftarmes Wasser hat, oder wenn man Salmoniden füttern will.

Wenn man mit Bachwasser arbeitet, das im kalten Winter gewöhnlich 0° R. Temperatur hat, so muß der Raum geheizt werden

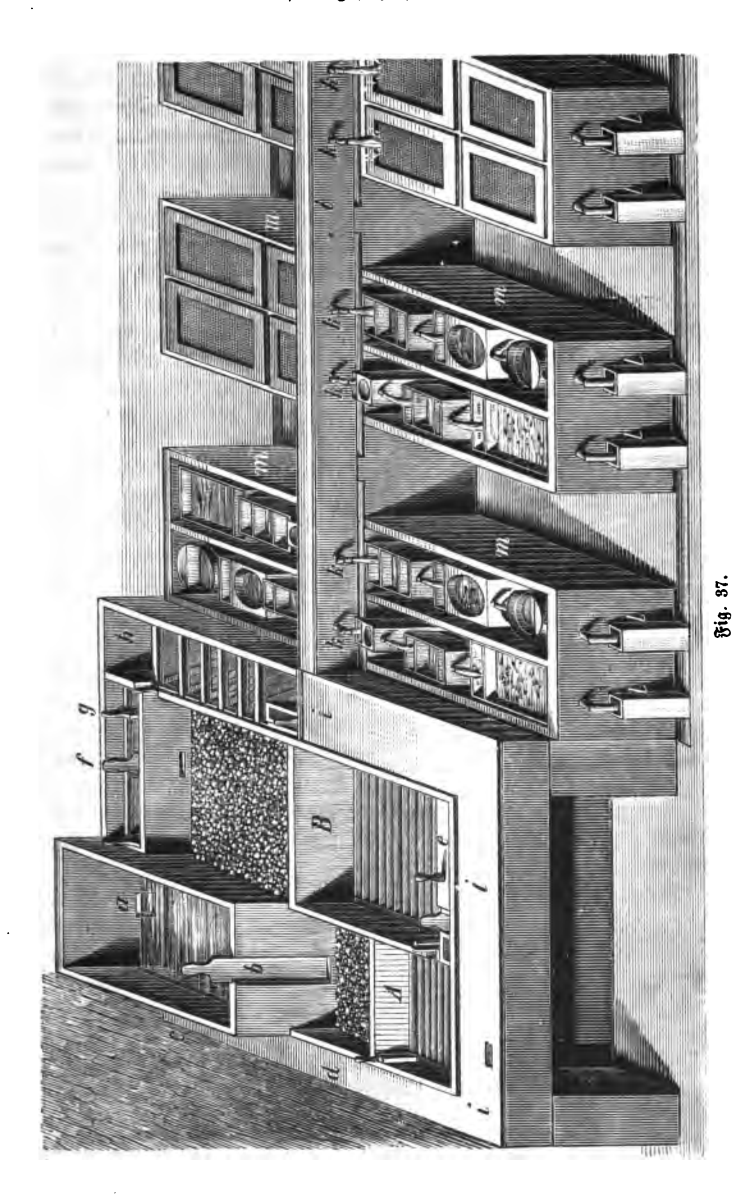
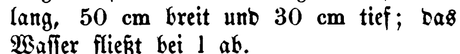


Fig. 37.

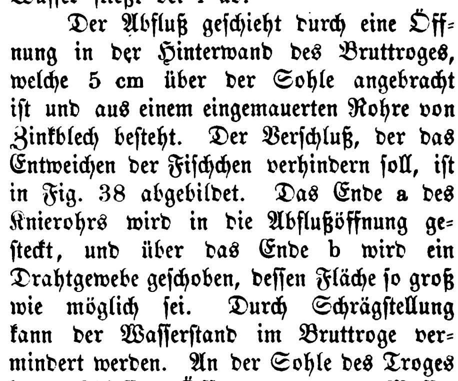
können, um das Gefrieren des Wassers zu verhindern. Dies ist bei dem wärmeren Quellwasser nicht notwendig, weil dieses den Raum hinreichend warm erhält, wenn die Wände dicht sind und keine Luft einlassen. Am besten ist es, wenn das Haus in den Erdboden versenkt wird.

Die Fenster werden mit dichten Vorhängen und Läden versehen, da ein mattes Licht dem Laich und den jungen Fischchen am dienlichsten ist. Direktes Sonnenlicht wirkt leicht schädlich, oft verderblich.

Bruthaus zu Berneuchen. S. Fig. 37. a ist das Sammelbassin; AB das Kiesfilter, h das amerikanische Filter; i ist die Wasserleitung; k die Wasserhähne. Das Wasser kann mittelst der Schieber bfg entweder von A nach B oder von B nach A durch die Kiesfilter geleitet oder es kann unfiltriert in die Bruttröge gebracht werden. Die Bruttröge m sind aus Cement gemauert, 2 m

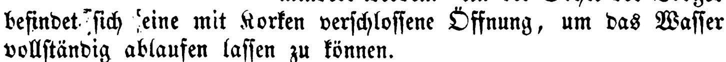


lang, 50 cm breit und 30 cm tief; das Wasser fließt bei l ab.



Der Abfluß geschieht durch eine Öffnung in der Hinterwand des Bruttroges, welche 5 cm über der Sohle angebracht ist und aus einem eingemauerten Rohre von Zinkblech besteht. Der Verschluß, der das Entweichen der Fischchen verhindern soll, ist in Fig. 38 abgebildet. Das Ende a des Knierohrs wird in die Abflußöffnung gesteckt, und über das Ende b wird ein Drahtgewebe geschoben, dessen Fläche so groß wie möglich sei. Durch Schrägstellung kann der Wasserstand im Bruttroge vermindert werden. An der Sohle des Troges

Fig. 38.



befindet sich eine mit Korken verschlossene Öffnung, um das Wasser vollständig ablaufen lassen zu können.

Einen anderen Siebverschluß bringe ich in meinen Cementtrögen an, wenn ich einen ganz niedrigen Wasserstand von 5 cm haben will: Das Sieb hat die Form eines vierseitigen Prismas und ist mit Deckel versehen, um es von innen her von Schmutz reinigen zu können. Die Siebfläche ist so groß wie möglich. S. Fig. 39.

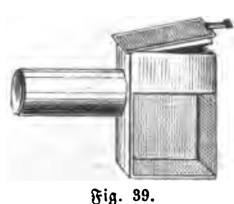


Fig. 39.

Die kleinen Brutapparate werden (s. Fig. 37) in die Cementtröge hinein gestellt.

Letztere dienen auch als Behälter für größere Fische und Krebse und zum Füttern der Salmoniden.

Das **Sammelbassin** (s. Fig. 40 u. 41). Das Wasser tritt zuerst in das Sammelbassin S, von dem aus es weiter verteilt wird,

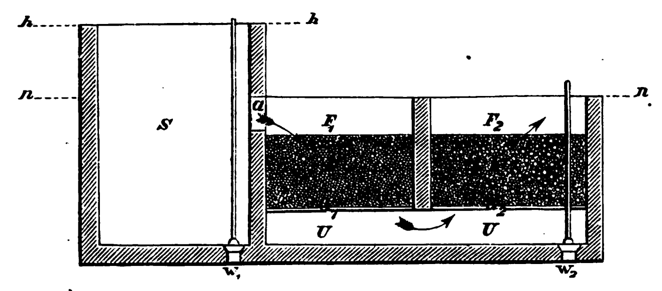


Fig. 40.

und in welchem sich der Sand und ein Teil des Schlammes niederschlägt; es ist am Boden mit einem Ventil W_1 versehen, durch welches

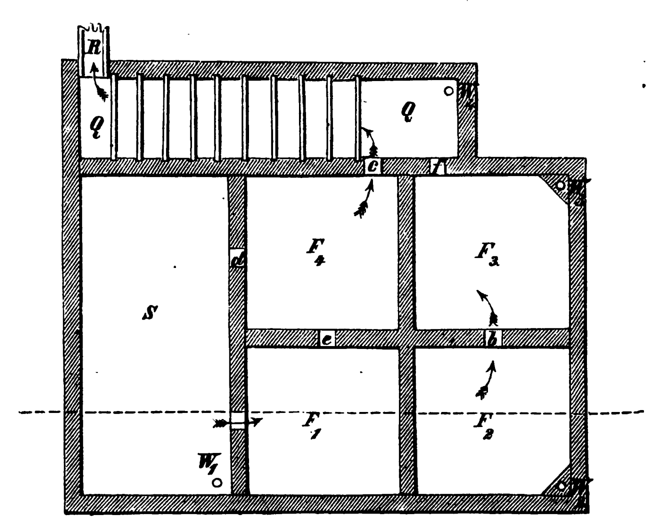


Fig. 41.

das Wasser und der Niederschlag entfernt werden können. Es ist so hoch, daß es bei dem höchsten Wasserstande h h nicht überfließt und

die Ausflußöffnungen sind so angebracht, daß es auch bei dem niedrigsten Wasserstande nn noch ausfließt. Es ist mit Cement und Backsteinen gemauert, 2,50 m lang, 1,25 m breit, 1,25 m hoch bis zum niedrigsten Wasserstand.

Der **Filtrierapparat**. Man sollte kein unfiltriertes Wasser in die Bruttröge treten lassen, nicht allein, um den Schmutz, sondern auch um Insektenlarven abzuhalten, weil dieselben viel Laich zerstören. In Stormontfield gingen dadurch in einer Saison 70 000 Lachseier verloren. Der Schlamm ist nächst dem Schimmel der gefährlichste Feind der Fischeier. Oft ist ein Bach oder Quell klar, wie Krystall, und doch wird das Wasser wahrscheinlich Schlamm absetzen, wenn es 8—10 Wochen über dieselbe Stelle fließt.

Der in Fig. 40 und 41 abgebildete Filtrierapparat ist bei mir seit Jahren in Thätigkeit, und hat sich als durchaus zweckmäßig bewährt. Das Wasser fließt zuerst durch die Kiesfilter F_1, F_2, F_3, F_4 und dann durch das amerikanische Filter Q.

Das **Kiesfilter** ist ein sehr wirksamer Apparat, um selbst die feinsten Schlammteilchen fest zu halten.

Man nimmt Kies von Wallnußgröße, oder noch gröber. Feiner Kies verstopft sich zu leicht, ohne viel mehr zu leisten, wie grober. Der Kies K liegt wenigstens 60 cm hoch auf hölzernen Rosten G. Darunter befindet sich ein mit Wasser erfüllter Raum U, durch welchen F_1 mit F_2, sowie F_3 mit F_4 unter der Kieslage kommunizieren. a b c d e f sind obere Abflußöffnungen, welche durch Schieber geöffnet und geschlossen werden können. W_1, W_2, W_3, W_4 sind Tellerventile (ähnlich denen, wie sie in Zinkbadewannen angebracht werden), um das Wasser ablassen zu können. R ist die Leitung für das filtrierte Wasser. In der Regel sind die Öffnungen a b c offen, d e f geschlossen. Das Wasser fließt daher in F_1 durch den Kies abwärts, steigt in F_2 durch den Kies auf, fließt dann nach F_3, um hier abwärts zu fließen und in F_4 empor zu steigen. Bei c tritt es in das amerikanische Filter Q ein; das Wasser ist hier bereits so rein, daß nur geringe Spuren von den Flanellschirmen aufgefangen werden. Ich bemerke ausdrücklich, daß das Wasser der Mietzel, welches ich anwende, sehr viel Schlamm absetzt.

Die Reinigung des Kieses von Schlamm geschieht in folgender Weise: Wenn F_1 gereinigt werden soll, so werden die Öffnungen a und b geschlossen und das Ventil W_2 geöffnet. Dasselbe ist 10—15 cm weit und kann so weit gehoben werden, daß das Wasser schnell abfließt. Ist das Filter F_1 leer, so wird durch a

ein starker Strom Wasser eingelassen, der schnell durch den Kies fließt und den Schlamm fortspült. Sollte das Wasser das Filter wieder füllen, so wird a so lange geschlossen, bis das Wasser abgeflossen ist. Dies Verfahren wird so lange wiederholt, bis der Kies vollkommen rein ist, was in wenigen Minuten erreicht ist. In ähnlicher Weise wird der Kies in F_2, F_3 und F_4 rein gewaschen. Die Filter sind aus Cement gemauert und je 1,25 m im Quadrat groß.

Das **amerikanische Filter** wird allgemein auf den amerikanischen Fischzuchtanstalten angewandt und empfiehlt sich durch Einfachheit und Wirksamkeit. Es kann aus Holz- oder Mauerwerk hergestellt werden. In meiner Fischzuchtanstalt besteht es aus dem 1/2 m breiten und tiefen gemauerten Troge QQ, dessen Seitenwände mit 5 cm weiten Schlitzen versehen sind, um die Flanellschirme einschieben zu können. Dies sind 7 1/2 cm breite Rahmen, die aus 2,5 cm starken Brettern gefertigt sind. Die Flanelltücher werden um die Ränder der Rahmen umgelegt, so daß sie in den Schlitzen einen dichten Anschluß hervorbringen. Die Anzahl der Schirme, die eingesetzt werden, richtet sich nach der Menge Schlamm, die das Wasser enthält, und muß so groß sein, daß jede Spur davon zurückgehalten wird. Die Filtriertücher bestehen aus starkem weißen Fries oder Flanell. Sie müssen öfter herausgenommen und gereinigt werden. Damit dabei kein Schlamm in die Bruttröge gelangt, wird der letzte Schirm so selten wie möglich bewegt.

Man muß bei der Anlage darauf Rücksicht nehmen, daß das Wasser hinter jedem Schirm niedriger steht, wie vor demselben und kann pro Schirm 2—3 cm Verlust an Gefälle rechnen. Es wird aber selten erforderlich sein, mehr wie 2—3 Schirme einzusetzen, wenn das Wasser vorher durch ein Kiesfilter geflossen ist.

Die im Wasser enthaltenen Insekten gehen zum Teil mit durch den Kies und werden durch das Ventil W_4 von Zeit zu Zeit entfernt.

Kleiner Filtrier-Apparat. Man fülle das Sieb eines Kalifornischen Troges mit feinem Kies oder noch besser mit Badeschwämmen und leite das Wasser hindurch, bevor es in die Brutapparate einfließt. Das Reinigen ist leicht, man nimmt den Siebkasten heraus und spült den Schlamm von dem Kies oder den Schwämmen ab.

Die **Wasserleitung** führt das Wasser von dem Filtrierapparat zu den Bruttrögen. Sie besteht aus einer 20 cm weiten und 30 cm tiefen Rinne von Holz oder Cementmauerung. An den äußersten Enden werden Schieber angebracht, durch welche der Schmutz, der sich etwa

ansammeln sollte, namentlich wenn man den Fischchen unfiltriertes Wasser zuführt, leicht fortgewaschen werden kann. Die Rinne ist ganz horizontal und überall gleich weit.

An einer passenden Stelle macht man den oberen Rand auf 1 m Länge um 5 cm niedriger, damit bei Überfluß von Wasser die Rinne an einer Stelle überläuft, wo es keinen Schaden thun kann. Die Rinne wird ganz zugedeckt, weil die Dunkelheit die Schimmelbildung behindert, die am Holze leicht eintritt und den gefährlichsten Feind der Fischeier, den es giebt, in die Bruttröge führen würde. Um die Schimmelvegetation zu verhindern und das Holz besser zu erhalten, wird es mehrere Monate vor dem Beginn der Brutperiode mit Steinkohlenteer gestrichen, welcher durch einen Zusatz von Terpentinöl wasserdünn gemacht worden ist. Er zieht schnell ein, wenn das Holz trocken ist und wird in den amerikanischen Fischzuchtanstalten ganz allgemein zum Anstrich von Metallteilen und Holz angewendet, da er die Schimmelpilzsporen tötet und Metall und Holz vor Rost und Fäulniß schützt. Man thut deshalb gut, nach beendigter Brutperiode den Anstrich alljährlich zu wiederholen. Roosevelt sagt, die Anwendung des Steinkohlenteers zur Verhinderung der Pilzbildung sei eine der wichtigsten Entdeckungen in der Fischzucht.

An der Wasserleitungsrinne sind Holzhähne angebracht, wie sie zum Bierzapfen verwendet werden, um das Wasser in die Bruttröge zu leiten, dieselben befinden sich nicht unmittelbar am Boden, sondern in halber Höhe des Wasserstandes, damit weder der schwimmende, noch der zu Boden sinkende Schmutz in die Hähne gelangt (Fig. 37). Wenn die Wasserleitungsrinne aus Mauerwerk besteht, so mauert man in genau horizontaler Linie Röhren von Zinkblech ein, in die die Hähne eingesetzt werden.

VII. Die Arbeiten in der Fischzuchtanstalt.

1. Das **Zählen der Fischeier** geschieht durch Messen in einem Hohlmaß, das mit Wasser gefüllt ist. Man bedient sich dazu am besten eines gläsernen Mensurier-Cylinders von 250 oder 500 Kubikcentimeter Inhalt, mit eingeschliffener Skala zum Ablesen des Inhalts, wie er zu chemischen Zwecken gebraucht wird. Die Maße für verschiedene Arten von Fischeiern sind folgende:

Art der Eier.	1000 Eier nehmen einen Raum ein von kcm.	Durchmesser eines Eies in mm.
Kalifornischer Lachs	315	6,8
Seeforelle	220	6
Lachs, große Eier	235	6,2
do. kleine Eier	204	5,9
Bachforelle, große Eier . . .	138	5,2
do. kleine Eier . . .	108	4,8
Huchen	100	4,6
Saibling	90	4,5
Amerikanische Forelle	67	4,1
Madü-Maräne	35	3,3
Weißfelchen	30	3,1
Schalsee-Maräne	27	3
Blaufelchen u. Amerik. Maräne	25	2,9
Wander-Maräne	10	2,2

2. Die Entwickelung der Fischeier und der Embryonen oder Larven.

Eine ausführliche Beschreibung der Entwickelung des Lachseis giebt His in dem Special-Katalog der Schweiz für die Internationale Fischerei-Ausstellung zu Berlin. In dem frisch befruchteten Ei a (Fig. 42) unterscheiden wir den Dotter mit dem Keim; derselbe bildet sich durch den sogenannten Furchungsprozeß b allmählich so aus,

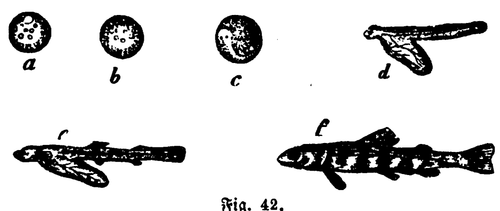


Fig. 42.

daß das Fischchen erkennbar ist (c), und daß die Augenpunkte als schwarze Punkte im Ei erscheinen. Nach dem Ausschlüpfen trägt der Embryo d eine große Dotterblase, die er allmählich verzehrt und so durch dies Stadium e sich zum Fischchen f entwickelt. Das Bedürfnis zu fressen stellt sich ein, wenn die Dotterblase aufgezehrt ist.

Mit der Zeit verlieren die Eier ihr krystallhelles Aussehen und werden trübe, weil der Embryo wächst und dunkler wird. Kurz vor dem Ausschlüpfen ist er dunkel gefärbt und deutlich zu erkennen; er

verhält sich gewöhnlich ruhig, bewegt sich aber auch bisweilen ruckweise hin und her.

Die Zeit, welche die Ausbrütung der Eier beansprucht, ist länger oder kürzer, je nachdem das Brutwasser kälter oder wärmer ist.

Bei mir entwickelten sich Forelleneier in Wasser von 0° R. Temperatur bis zum Sichtbarwerden der Augenpunkte in 4 Monaten, Coregonen-Eier in 2 ½ Monat.

Nach Stephen Ainsworth*) werden in Forelleneiern die Augen und rotes Blut sichtbar bei Wasser von 2° R. in 81 Tagen, von 4° R. in 49 Tagen, von 6° R. in 31 Tagen, von 8° R. in 23 Tagen, von 10° R. in 15 Tagen nach der Befruchtung. Das Ausschlüpfen erfolgt bei 2° R. in 165 Tagen, bei 4° R. in 103 Tagen, bei 6° R. in 73 Tagen, bei 8° R. in 47 Tagen, bei 10° R. in 32 Tagen nach der Befruchtung. Die Zeit vom Ausschlüpfen bis zum Verschwinden der Dotterblase dauert bei 2° R. 77 Tage, bei 4° R. 50 Tage, bei 8° R. 30 Tage.

Professor Dr. Metzger hatte die Güte mir folgende Beobachtungen über die Entwickelungsdauer mitzuteilen, die sich auf tägliche Temperaturbeobachtungen stützen. Bei Forelleneiern:

1. Ganze Inkubationsdauer bis zum mittleren Ausschlüpfungstermine bei 3° R. 122 Tage, bei 4° R. 95 Tage, bei 5,3° R. 80 Tage, bei 6° R. 67 Tage.

2. Die Augen werden sichtbar: bei 2,4° R. nach 78 Tagen, bei 3° R. in 64 Tagen, bei 4° R. in 53 Tagen, bei 5,2° R. in 43 Tagen.

Barbeneier schlüpfen bei 13,5° R. Durchschnittstemperatur größtenteils am 6., der Rest am 7. und 8. Tage aus. Karpfen laichten in der Nacht vom 18. zum 19. Juli 1879; am 19. hatte vormittags gegen 11 Uhr die Keimhaut ⅔ des Dotters umspannt, gegen 5 Uhr nachmittags denselben vollständig eingeschlossen. Am Morgen des 20. waren Hörkapsel und Augen deutlich sichtbar, am 6. und 7. Tage kamen die meisten Eier aus. Mittlere Wassertemperatur 15° R.

Karauscheneier. Bei 12° R. dauert die Inkubation 9 bis 10 Tage.

Laich von Barbe, Zärthe, Blei, Plötze, Uckelei, aus der Werra und Fulda bei Münden gesammelt, Durchschnittstemperatur des Wassers 13 ½° R, schlüpfte am 8. und 9. Tage aus.

---

*) Liv. Stone dom. tront. 3 Ed. p. 141.

Nach Stenzel*) dauert die Inkubation von Forelleneiern bei 4° R. Temperatur 101 Tage und bei 2,6° R. 140 Tage.

3. Pflege der Fischeier.

In der Anbrütungsperiode, ehe die schwarzen Augenpunkte sichtbar sind, müssen die Eier möglichst wenig berührt und bewegt werden, weil sie dann so empfindlich sind, daß sie leicht verletzt werden und sterben. Die Bruttröge werden täglich revidiert und die abgestorbenen Eier, die milchweiß geworden, mit einer Pincette entfernt, der Verlust wird täglich notiert. Wenn man Eier oder Fischchen genauer betrachten will, so bedient man sich am besten einer gebogenen Glasröhre von 6 mm Weite, wie sie Nitsche empfohlen hat (s. Fig. 43). Wie bei a ersichtlich, verschließt man das eine Ende der Röhre mit dem Daumen, hält das andere Ende desselben

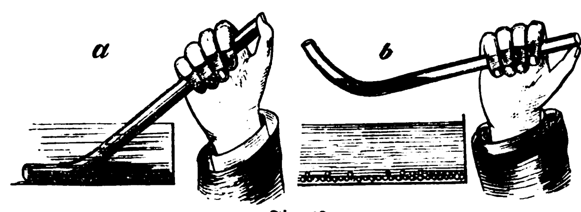


Fig. 43.

dicht an die Eier oder Fischchen uud nimmt dann plötzlich den Daumen fort, so daß das Wasser schnell einströmt und die zu betrachtenden Dinge in die Röhre hineintreibt. Man schließt dann das Rohr wieder und hebt es aus dem Wasser (s. b Fig. 43).

In der Ausbrütungsperiode kann man die Eier ohne Bedenken bewegen und von Schlamm, der sich absetzen sollte, reinigen. Dies geschieht am zweckmäßigsten durch einen Sprühregen aus der Brause einer Gießkanne, was sowohl den Eiern wie der Brut sehr zuträglich ist. In der Anbrütungsperiode muß man das Abwaschen der Eier wo möglich ganz vermeiden, weil es regelmäßig größeren Verlust zur Folge hat.

4. Pflege der Fischchen.

Eines Morgens, wenn man die Eier revidiert, bemerkt man im Bruttrog zwischen den Eiern einen langen dünnen, einem Holzsplitterchen ähnlichen Körper, und mand ersucht vielleicht, ihn mit der Pincette

*) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1874. p. 126.

heraus zu nehmen, erstaunt, wo er in der Nacht hergekommen ist. Die erste Berührung zeigt, daß es ein lebendes Wesen ist, und man erkennt, daß das erste Fischchen das Licht der Welt erblickt hat. Bald folgen mehr, zunächst vielleicht nur 1—2 von 1000 Eiern, dann mehr, bis die Ausschlüpfungsperiode ihren Höhepunkt erreicht und täglich eine große Menge Fischchen erscheinen, dann nimmt die Zahl, annähernd im umgekehrten Verhältnis wieder ab. Warmes Wetter, namentlich ein warmer Regen, beschleunigt das Ausschlüpfen in hohem Grade.

Die kleinen Forellen liegen in der ersten Zeit ruhig auf der Seite oder auf der Dotterblase und schwimmen nur selten und auf kurze Strecken umher. Bald aber fangen sie an Verstecke zu suchen, und wenn sie im Troge keine finden können, so verbergen sie sich eines unter das andere. Nun ruhen sie weder bei Tag noch bei Nacht, sie sammeln sich in großen Haufen, suchen die finstersten Ecken auf und sind fortwährend bemüht, eines unter das andere zu kriechen, um sich zu verbergen. Der Instinkt ist so stark, daß sie ihren Kopf mit Gewalt in den Kies bohren und in Öffnungen eindringen, wo man nicht begreift, wie sie hinein-kamen, und aus denen sie oft nicht wieder heraus können und sterben. Man muß deshalb jedes Loch und jede Fuge im Brutkasten verstopfen (Fensterkitt), weil die toten Fischchen das Wasser verpesten und Epidemien erzeugen. Daß sie den Instinkt, sich zu verstecken, in so hohem Grade besitzen, ist nicht wunderbar, denn in ihrem hilflosen, schwerfälligen Zustande gewährt er allein Schutz gegen ein zahlloses Heer von Feinden, die ihnen im Freien nachstellen. In der ersten Zeit sind die Gefahren, die ihnen im Bruttroge drohen, nur gering und beschränken sich hauptsächlich auf die eben erwähnte Gefahr des Erstickens. Dieselbe ist viel geringer, wenn kein Kies im Bruttroge enthalten ist.

Wenn die Hälfte der Dotterperiode vorüber ist, so erwacht ein neuer Instinkt, der neue Gefahren im Gefolge hat. Jetzt sind die Fische bestrebt, dem Strome des Wassers aufwärts und abwärts zu folgen, sie entdecken jede noch so kleine Öffnung, durch die das Wasser ein- oder ausfließt und schlüpfen hindurch, wo man nicht begreift, wie es möglich ist. Es kommt vor, daß Tausende durch ein Loch entweichen, durch welches das Wasser nur tropfenweise fließt. Deshalb muß man jetzt das Drahtgitter am Ausfluß besonders beachten und erforderlichen Falls Fangkasten unter die Abflußöffnungen (s. Fig. 37) stellen.

Wenn sie, was häufig geschieht, sich in dieser Zeit an gewissen Stellen ansammeln und hier nicht fortzubringen sind, so gieße man

dort aus einiger Höhe einige Gläser Wasser in den Trog, was sie sofort vertreibt.

Krankheiten sind in der Dotterperiode verhältnismäßig selten. Einige Fische sterben beim Ausschlüpfen, und einige an einer wässerigen bläulichen Anschwellung der Dotterblase. Letztere Krankheit habe ich sehr oft dadurch geheilt, daß ich die Fischchen in stark strömendes Wasser brachte, wo sie gegen die Strömung ankämpfen mußten. Namentlich ist dazu der Trichter-Apparat ohne Siebboden mit starker rotierender Strömung geeignet (s. Fig. 44).

Mißgeburten sind ziemlich häufig, man findet Fische mit 2 Schwänzen, 2 Köpfen, 3 Augen oder mit geknickten, gebogenem

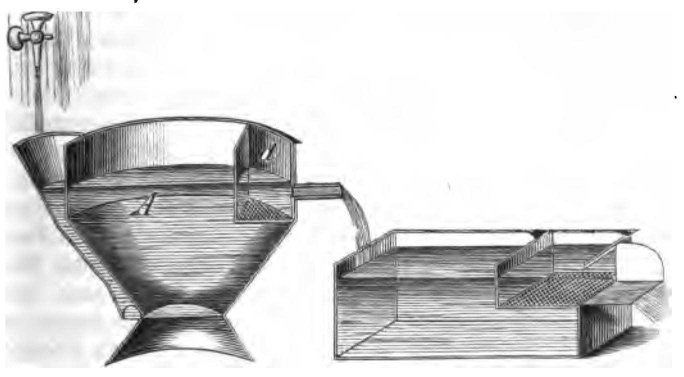


Fig. 44.

oder korkzieherartig gewundenem Rückgrat. Sie sterben gewöhnlich, ehe die Dotterblase aufgesogen ist.

Frank Buckland sagt: das wichtigste Organ während der Dotterperiode ist das Auge, welches die Fischchen brauchen, um ihre Feinde zu entdecken. Es ist beim Ausschlüpfen der am vollkommensten entwickelte Teil des Körpers und ihre einzige Verteidigungswaffe.

5. Feinde der Fischeier.

1. **Schimmelpilze** sind sehr gefährlich und töten sicher alle Eier, wenn es nicht gelingt, sie fern zu halten. Das beste Vorbeugungsmittel besteht darin, daß man im Sommer alles Holzwerk, wenn es trocken ist, mit einer dünnflüssigen Mischung von Steinkohlenteer und Terpentinöl bestreicht und dies Verfahren nach vollendeter Brutperiode wiederholt. Ferner müssen alle abgestorbenen Eier oder Fischchen

schleunigst entfernt werden. Wenn sich auf den Eiern Byssus d. h. Schimmel entwickelt, so thut man sie in eine Salzlösung*) (ca. 1 Eßlöffel Salz pro 1 l Wasser) und läßt sie 15—20 Minuten darin: das Salz tötet den Pilz und schadet den Eiern gar nicht; man wiederholt deshalb das Verfahren, so oft sich Schimmel auf den Eiern entwickelt. Ein ferneres Mittel ist Abschluß des Lichts von der Wasserleitung und den Bruttrögen.

2. **Schlammniederschlag**, der je nach der Beschaffenheit desselben mehr oder weniger schädlich ist, wird durch ein gutes Filter fern gehalten. Nachdem die Augenpunkte sichtbar geworden, wird der Schlamm durch den Sprühregen einer Gießkanne öfters abgespült.

3. **Tiere.** Vor allem hat man die Wasserspitzmaus zu fürchten, die den Eiern und Fischchen sehr nachstellt, großen Schaden anrichtet und sich gut versteckt hält. Das beste Mittel, sich vor diesem Feinde zu schützen, ist ein guter Verschluß des Bruthauses und der Bruttröge. Der Abflußkanal für das Wasser muß durch ein Gitter verschlossen werden können, und man sollte das Wasser so hoch aufstauen, daß die Abflußröhre vollständig gefüllt ist. Die Bruttröge müssen so gut bedeckt sein, daß kein Tier hinein gelangen kann; in den Amerikanischen Filtrierapparat schalte man ein Gitter ein, welches den Durchgang der Wassertiere verhindert. Eine ins Bruthaus gelangte Maus oder Ratte muß gefangen oder vergiftet werden. Die ganz kleinen Laneschen Tellereisen sind zweckmäßig, um Spitzmäuse zu fangen, und zum Vergiften ist Strychnin zu empfehlen, das man mit Fischrogen oder Fischlaich anrichtet.

VIII. Transport von Fischeiern.

1. Die Empfindlichkeit der Fischeier

ist in den verschiedenen Entwickelungsstadien ungemein verschieden und ist von den im Inneren des Eies vorgehenden Veränderungen abhängig. Zur Beurteilung der Gründe dieser Erscheinungen sind die Mitteilungen des Professors Dr. His in dem an wertvollen Abhandlungen überaus reichen Special-Katalog der Schweiz für die Internationale Fischerei-Ausstellung zu Berlin von 1880, p. 140 bis 154, von großer Bedeutung**). Das Fischei besteht nach His

*) Ferguson im Rep. of Maryland 1878, p. 55.

**) Professor Dr. His' Notizen über das Ei und die Entwickelung von Salmoniden.

aus 2 Teilen, der Eikapsel und dem Dotter; und letzterer besteht wieder aus dem Keim oder Hauptdotter und der Rindenschicht, in der die Dotterflüssigkeit eingeschlossen ist. So lange sich die Eier in dem Bauchwasser befinden, welches eine schleimige, alkalisch reagierende Flüssigkeit ist, sind sie weich, und die Eikapseln sind schlaff. Sobald sie ins Wasser gelangen, quellen sie auf, werden prall gespannt und viel durchsichtiger. Das Wasser, welches das Ei aufsaugt, bildet zwischen der Eikapsel und dem Dotter eine Schicht und beträgt bei dem Salmonidenei ungefähr $^1/_{10}$ des Gesamtinhalts. Ursprünglich liegt die Rindenschicht dicht an der Eikapsel an, später wird sie durch das eingedrungene Wasser von derselben geschieden. Sie verschiebt sich dann bei jeder Drehung des Eis, so daß der Keim in die obere Stelle rückt und ihm alle Fettkügelchen, ohne ihre relative Lage zu ändern, folgen. Die Dotterflüssigkeit gerinnt, sowie sie mit Wasser in Berührung kommt, was bei der leisesten Verletzung der Rindenschicht, die sie vom Wasser trennt, der Fall ist. Die Empfindlichkeit der Rindenschicht gegen mechanische Verletzungen ist nicht während der ganzen Entwickelungszeit die gleiche. Am empfindlichsten sind die Eier in der Zeit, wo die Rindenschicht eben auf dem Punkte steht, von der sich bildenden Keimhaut umschlossen zu werden. In dieser Zeit ist der noch frei gebliebene Teil der Rindenschicht gespannt und viel schwächer, als die bereits umschlossene Umgebung. Mit Vollendung der Umhüllung wird das Ei weit widerstandsfähiger.

2. Versendung von Fischeiern.

Wie wir gesehen haben, ist das befruchtete Fischei in den verschiedenen Entwickelungsstadien ungemein verschieden empfindlich, und die Leichtigkeit, mit der es sich verschicken läßt, hängt davon ab, in welchem Entwickelungszustand es sich befindet. Am leichtesten ist dies möglich, wenn das Ei so weit entwickelt ist, daß die schwarzen Augenpunkte des Fischchens sichtbar sind.

Versendung frisch befruchteter Fischeier. Ich habe im Winter 1880/1 eine Reihe von Versuchen angestellt, frisch befruchtete Fischeier zu versenden und bin zu dem Resultat gelangt, daß dies leicht geht, wenn sich die Eier noch nicht voll Wasser gesogen haben und wenn die Rindenschicht noch nicht in der Eikapsel beweglich ist (s. oben). Ich habe aber leider wegen der Kürze der Zeit noch nicht feststellen können, wie weit bei der eigentümlichen Behandlung, die zur Anwendung kam, die Befruchtung der Eier gelang.

Das beste Verfahren scheint mir folgendes zu sein:

Eier und Milch werden trocken abgestrichen und gemischt, dann werden die Eier abgewaschen, kurze Zeit im Wasser gelassen und dann sofort in feuchte, ungestärkte Gaze in einen größeren Haufen vereinigt, wie in einen Beutel eingebunden; darauf werden die Eier in frisches, lebendiges, aber trockenes Sumpfmoos in einer Blechschachtel verpackt, und diese wird mit trockenem Moos und Eisstückchen umhüllt in einer größeren Kiste verpackt.

Es wird darauf ankommen, festzustellen, wie lange man die Eier im Wasser lassen muß, damit sie leicht transportfähig und zugleich vollständig entwickelungsfähig sind.

Professor Baird*) erwähnt einen merkwürdigen Fall von der Verpflanzung des Shad-Fisches, der hier erwähnt zu werden verdient:

Dr. William Daniel aus Savannah preßte eine große Menge Eier und Milch des Shad auf braunes Papier, ließ sie bis zu einem gewissen Grade trocknen (wie weit dies geschah, ist nicht erwähnt), und sandte sie mit der Post an Mr. Cooper, der sie in einen kleinen Zufluß des Etowah-Flusses setzte, welcher sich in den Alabama ergießt. Letzterer mündet wie bekannt in den Mexikanischen Meerbusen und enthielt keine Shadfische. Die Eier wurden sorgfältig von Mr. Cooper beobachtet und verschwanden nach einiger Zeit, so daß die Annahme zulässig war, sie seien ausgeschlüpft und die Brut fortgeschwommen. Bis dahin war der Shad, wie gesagt, im Meerbusen von Mexiko vollkommen unbekannt. Im Jahre 1852 wurden im Flußgebiet des Alabama zum ersten Male diese Fische gefangen und dies geschah seit 1858 stets mit einer größeren oder geringeren Menge. Es ist jedenfalls der Mühe wert, durch Versuche festzustellen, ob ein solcher Transport lebender Fischeier wirklich möglich ist, oder ob das Erscheinen des Fisches im Alabama anderen Ursachen zugeschrieben werden muß. Der Fall erinnert an die oft behauptete Verpflanzung von Fischeiern durch Wasservögel, an deren Gefieder sie hängen geblieben waren.

Nachdem sich die Eier mit Wasser gesättigt haben, sind sie sehr empfindlich, und die Versendung auf weite Entfernungen ist schwierig. Nach Gauckler ist dies bei sorgfältiger Verpackung noch bis zum 6. Tage möglich. Nach seinen Beobachtungen werden die Eier während dreier Tage nach der Befruchtung merklich schwerer, so daß in 70 Stunden ihre Gewichtszunahme 5 pCt. beträgt. Wenn man

*) Report. 1874, II. 52.

die Stunde wisse, wo die Eier befruchtet sind, so könne man in den ersten Tagen durch Wägung ermitteln, ob die Eier befruchtet seien oder nicht, wie dies früher in Hüningen zur Kontrolle geschah.

Ein Mittel, die Fischeier in der Ausbrütungsperiode zu transportieren, gewährt die tragbare Brutanstalt, über die wir an einer anderen Stelle berichten. (S. pag. 59.)

Versendung der angebrüteten Fischeier ist leicht ausführbar, wenn sie das richtige Alter haben. Die Augenpunkte sollen schwarz sein, aber die Entwickelung darf nicht zu weit vorgeschritten sein, weil später die Eihaut zu dünn wird und unterwegs leicht zerreißt. Die Temperatur muß möglichst niedrig sein, ohne daß Gefrieren eintritt, also wenig über 0 ⁰ R., die Eier sollen weich gebettet sein. Man verpackt sie zwischen Sumpfmoos (Sphagnum), ungeleimter Watte, oder langhaarigem Wollenfries oder Baumwollen-Parchent; **Sägespon**, der häufig angewendet worden ist, **sollte gänzlich von der Verpackung fern gehalten werden**, weil er sich stark erhitzt, wenn er frisch ist; dadurch allein sind mehrere Sendungen Fischeier von Amerika nach Europa verdorben. Das Sumpfmoos wird einige Zeit in einen Behälter mit fließendem Wasser gelegt, gewaschen, von allen fremden Stoffen gereinigt und vor dem Gebrauch so ausgedrückt, daß kein Wasser mehr herausfließt; man bringt das Moos in die Nähe der Eier, um diese mit Sauerstoff zu versorgen. Ungeleimte Watte ist ein ganz vorzügliches und sicheres Verpackungsmaterial. Die Eier legt man zwischen Zeug, z. B. Gaze, um sie leicht von dem Moos oder der Watte trennen zu können. Dünne Holzrahmen, ca. 1/2 cm stark, mit Fries oder Parchent benagelt, werden jetzt viel angewandt, um die Eier fest zu verpacken. F. Mather hatte in folgender Verpackung Eier des Kalifornischen Lachs zum ersten Mal wohlbehalten nach Deutschland gebracht, was bei den früheren Versuchen immer mißlungen war: Die Eier lagen auf Holzrahmen, die mit Baumwollen-Parchent bespannt waren, ohne Bedeckung. Die Holzrahmen standen übereinander in einer Kiste, die, wie ein Schrank, vorn eine Thür hat; über den Rahmen befindet sich ein Raum, um Eis aufzunehmen, von dem das abschmelzende Wasser auf die Eier herabtropfte. Im Winter 1880/1 wurden auf Veranlassung von v. Behr-Schmoldow Eier der Amerikanischen Maräne (White fish) nach Deutschland gesandt und kamen mit ganz unbedeutendem Verlust an. Sie lagen auf Holzrahmen, die mit Parchent bespannt waren. Die Rahmen standen in einem Kasten von Blech, den sie ganz ausfüllten, und waren durch eingeschobene Holzleisten darin fest gedrückt, so daß sie sich nicht verschieben konnten; die Blechkiste war

durch einen Deckel so verschlossen, daß kein Wasser eindringen konnte, sie stand in einer größeren Holzkiste, und die Zwischenräume waren mit Eis ausgelegt; die Eier klebten bei der Ankunft in Bremerhafen etwas an dem Zeuge, die untersten Schichten hatten ein wenig Byssus, Verlust war unbedeutend.

Eckardt-Lübbinchen hat mit bestem Erfolge zwischen die Rahmen Schnee gelegt; derselbe darf nicht unter 0° R. sein, weil sonst die Fischeier gefrieren. Ich habe mehrere Male Saiblingseier zwischen Schnee verpackt mit geringerem Verlust nach Nordamerika geschickt, auch mit der Post.

Sehr zweckmäßig sind Doppelrahmen, die wie ein Buch geöffnet und geschlossen werden können und auf der Innenseite mit Wollenfries oder Baumwollenparchent benagelt sind. Sie sind, glaube ich, zuerst von F. Mather empfohlen worden (s. Fig. 45 u. 46).

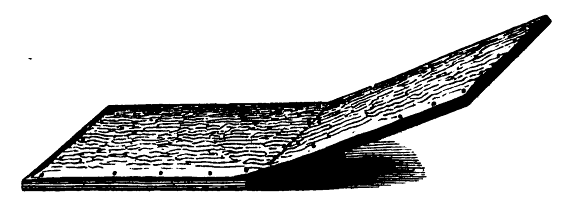


Fig. 45.

In Deutschland hat der General-Postmeister die sorgfältigste Behandlung der Sendung von Fischeiern und Fischbrut befohlen, wenn die Gefäße mit bestimmten farbigen Etiquetten versehen sind; dieselben sind bei dem Ausschuß des Deutschen Fischerei-Vereins für 50 Pf. pro 100 Stück zu haben.

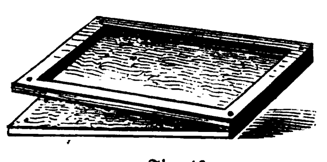


Fig. 46.

Auspacken der Eier. Bei Ankunft der Kiste überzeugt man sich durch ein Thermometer von der im Inneren herrschenden Temperatur, wenn dieselbe wesentlich höher ist, wie 0° R., so ist eine Schädigung der Eier wahrscheinlich. Man bringt den Inhalt der Kiste allmählich auf die Temperatur des Wassers, in das die Eier gelegt werden sollen, indem man wenig Wasser hineinfließen läßt; dann thut man die Eier in die Brutschüssel, entfernt die abgestorbenen Eier und legt die gesunden in den Bruttrog.

IX. Transport lebender Fische.

Da die Fische im Wasser atmen und den darin enthaltenen, nicht chemisch gebundenen Sauerstoff verzehren, so beruht die Kunst des Transports wesentlich darauf, daß das Wasser stets mit der nötigen Menge Sauerstoff versorgt wird. Nach den Untersuchungen des Dr. N. Zuntz *) über den Stoffwechsel der Fische werden die Atmungsbedingungen für dieselben bei erhöhter Temperatur ungünstiger, weil die Absorptionsfähigkeit des Wassers bei steigender Wärme abnimmt und zugleich der Bedarf der Fische an Sauerstoff größer wird. Der Stoffwechsel ist ferner im Verhältnis zum Gewicht bei kleineren Tieren viel größer, wie bei größeren.

Ein Freund in Vorpommern teilt mir folgende wichtige Erfahrungen über den Transport der Fische mit:

„Da fast bei jedem Einfangen der Fische das Wasser aufgerührt und trübe wird, die Tiere aber von dieser unreinen Flüssigkeit mehr oder weniger einatmen, so muß letztere wieder aus den Kiemen entfernt werden, was am einfachsten in der Weise geschieht, daß man die Fische eine Stunde lang in reines zu- und abfließendes Wasser setzt. Der Transport gelingt jedesmal ohne jegliche Vorrichtung zur Luftzuführung und ohne Begleiter, wenn nur das einfache Transportgefäß (Blechkanne oder hölzernes Faß) mit der ausreichenden Menge Wasser versehen ist. Das Quantum berechnet er nach der Dauer des Transports und dem Gewichte der Fische, indem letzteres mit den Zahlen in der folgenden Tabelle multipliziert wird, um das Gewicht der Wassermenge zu bestimmen. Die Temperatur des Wassers sei höchstens 10 ⁰ R., je niedriger, um so besser. Die Transporte sind stets im Frühjahr oder Herbst ausgeführt.

Wassergewicht mehr als Körpergewicht für einen Transport von Stunden.

	10	20	30	40	50	60
1. Forellenarten: zweisömmerig . . .	15	20	25	30	"	"
2. Lachse: zwei ömmerig	18	24	30	36	"	"
3. Madü-Maränen: zweisömmerig .	20	27	34	40	"	"
4. Karpfenarten: dreisömmerig . . .	9	12	15	18	"	"

In Amerika transportiert man die Fischbrut in zinnernen Kannen, die für 1000 Fischchen 80 Liter, für 5000 Fischchen 300 Liter

*) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1879. p. 85—91.

Inhalt haben. Bedotterte Embryonen brauchen weniger Wasser, wie ausgebildete Fischchen, und man kann, wenn das Wasser eiskalt ist, 1000 Embryonen in 4 Liter Wasser transportieren, während dies mit demselben Wasser mit höchstens 200 drei Monate alten Fischchen zu wagen ist. Je kälter das Wasser, um so leichter gelingt der Transport, man muß deshalb bei warmem Wetter und weitem Wege das Wasser mit Eis abkühlen. Unterwegs wechsele man das Wasser nicht, sondern blase alle halbe Stunden reichlich Luft ein, wozu man sich eines Blasebalgs bedient. Plötzlichen Temperaturwechsel können die Fischchen nicht vertragen, und es ist schädlicher für sie, wenn sie plötzlich in wärmeres Wasser kommen, wie umgekehrt.

Eckardt-Lübbinchen versendet Fischbrut ohne Begleiter in folgender Weise: eine Transportkanne von Blech (s. Fig. 47) steht in einem so weiten Korbe, daß sich um der Kanne ein 8 cm weiter Raum befindet, und daß der Korb bis zum Halse der Kanne reicht. In denselben ist zuerst Packpapier und dann trockenes Moos mit Eisstückchen gemischt gethan. Die Kanne wird erst bei Beginn des Transports gefüllt und die Fischchen werden sofort hinein gethan, damit sie nicht in kälteres Wasser versetzt werden.



Fig. 47.

Die Transportkanne für kleinere Salmoniden und Fischbrut, die der Oberbürgermeister Schuster verwendet, ist eine ovale Blechkanne (Fig. 48), 60 cm lang, 40 cm breit, 50 cm hoch, welche in einem Holzgestell an einer starken Feder hängt. An der Kanne befindet sich eine kleine Luftpumpe, welche Luft durch eine am Boden befindliche durchlöcherte Röhre in's Wasser preßt, um dasselbe mit Sauerstoff zu versehen und von Kohlensäure zu befreien. Die Transportkanne hängt in einem Gefäß von Blech, in welches Eis zur Abkühlung gethan wird, dasselbe ist mit Watte umhüllt und bedeckt. Ebenso befindet sich in dem Doppeldeckel der Blechkanne Eis.

Die größeren, hölzernen Transportfässer von Schuster, welche sich durch saubere Ausführung und zweckmäßige Einrichtung auszeichnen, sind ebenfalls mit Vorrichtungen zum Einblasen von Luft und Kühlung durch Eis versehen.

Nach anderen Principien ist der Transportapparat von Hermes konstruiert, in welchem derselbe mit dem größten Erfolge lebende Fische 3 und mehr Tagereisen weit für das Berliner Aquarium befördert

hat. Neben dem eigentlichen Transportfasse befinden sich über einander gestellt 2 Fässer, von denen das untere das aus dem Transportfasse abfließende Wasser aufnimmt, während das obere Gefäß das zufließende Wasser liefert. Wenn das Wasser aus dem oberen Reservoir abgelaufen ist, was in 2 — 3 Stunden der Fall ist, so wird es durch eine Handpumpe aus dem unteren Reservoir wieder

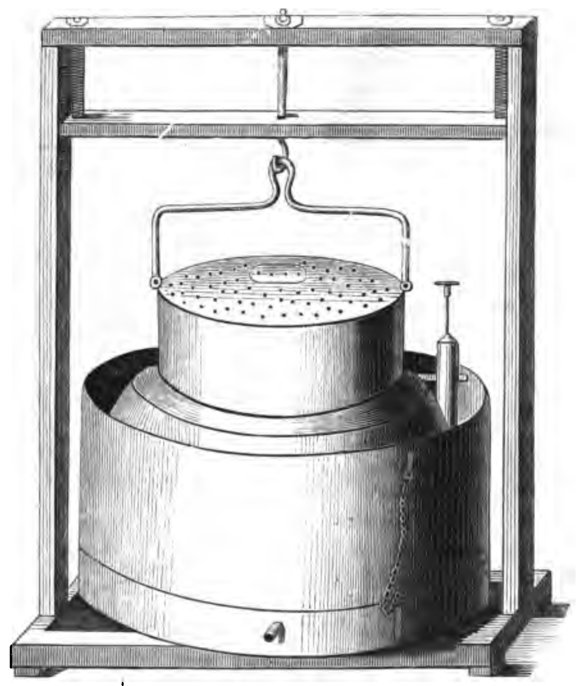


Fig. 48.

gehoben, um den Kreislauf von neuem zu beginnen. Das Rohr, welches das Wasser in das Transportfaß leitet, ist mit einer Bunsenschen Wasserluftpumpe versehen, so daß ununterbrochen Luft zugeführt wird. Das Wasser fließt am Boden des Transportgefäßes ein und diametral gegenüber oben aus; letzteres ist vollständig gefüllt. Die 3 Gefäße enthalten 40 Ctr. Wasser und beanspruchen einen ganzen Waggon, sie können stark mit Fischen besetzt werden.

Die Lufterneuerung kann auch in der Weise geschehen, daß das Transportgefäß nicht ganz mit Wasser gefüllt ist, und daß das Wasser durch die Bewegung auf der Reise Wellen schlägt und dadurch mit der Luft in innige Berührung gebracht wird. Diesem Zwecke entsprechen am besten konische Transportgefäße*), wie ich sie durch den Klempnermeister Mühlbach in Neudamm anfertigen lasse (Fig. 49). In den Deckel kann Eis gethan werden, und bei a ist ein Rohr, durch welches der Gummischlauch eines Blasebalgs gesteckt werden kann, um Luft einzublasen.



Fig. 49.

Für Coregonenbrut ist die cylindrische Transportkanne (Fig. 47) zweckmäßiger, weil diese Fischchen an der Oberfläche schwimmen, und weil die Kanne ganz mit Wasser gefüllt sein muß, um das Schlagen desselben zu verhindern. Die Wellenbewegung würde die Fischchen sehr bald töten. Der Deckel ist ähnlich wie bei der konischen Transportkanne; er wird mit Gaze umlegt, damit die Fischchen nicht durch die Löcher austreten können. Eine Eckardtsche Transportkanne kann 10 000 Stück Coregonenbrut, oder vom September bis Mai ca. 200 und Juni, Juli, August 100 Stück einsömmerige Karpfen enthalten, wenn die Fischchen ohne Begleiter weit versandt werden sollen.

X. Das Füttern der Fische.

1. Mästung der Salmoniden.

In der Regel hat der Fischzüchter seine Aufgabe erfüllt, wenn die Fischbrut anfängt zu fressen, indem diese dann in Flüsse oder Seen gesetzt wird. Es werden aber auch in manchen Anstalten die Fischchen zurück behalten und zu Speisefischen aufgefüttert. Hierzu sind besonders geeignet: Europäische und amerikanische Bachforellen, Saiblinge, Meer- und Seeforellen und Bastarde dieser Arten durch Kreuzung unter sich und mit dem Lachs. Vielleicht ist auch der Kalifornische Lachs geeignet. Alle Züchter sind darüber einig, daß

*) Livingston Stone dom. trout p. 211 u. 212, Beschreibung und Abbildung.

vor allem dem Saibling der Vorzug gebührt, weil er sehr schnell wächst und sehr verträglich und friedfertig ist; die amerikanische Forelle scheint wegen ihrer großen Schnellwüchsigkeit sehr der Beachtung wert zu sein; auch rühmt Haack besonders Bastarde von Saibling und Forelle.

Für eine Salmoniden-Mästerei sind unbedingt erforderlich:

(1.) Eine große Menge Quellwasser, je mehr, um so besser. Wenn das Wasser im Sommer über 14° R. warm wird, so ist es mit dem Saibling vorbei, und für Forellen hört die Möglichkeit der Fütterung auf, wenn das Wasser wärmer wie 16° R. wird. Ferner wird bei starker Erwärmung die Gefahr, daß zwischen den vielen, auf engem Raum befindlichen Fischen Epidemien entstehen, zu groß. Wenn das Wasser im Winter kälter wird wie 2° R., so werden die Fische lethargisch und fressen wenig. Je mehr Wasser man fließen lassen kann, um so besser ist es, namentlich für Forellen, die gern in starker Strömung leben. Wenn möglich, sollte man nach Belieben Bachwasser und Quellwasser durch die Anstalt leiten können.

(2.) Eine ausreichende Menge billigen Futters, namentlich von Fischen oder Fleisch, muß immer zu bekommen sein.

(3.) Leichter Absatz für die Speisefische, um sie im Notfall schnell verwerten zu können.

Fehlt eine dieser Bedingungen, so ist von dem Unternehmen dringend abzuraten.

Behälter. Um die Fische gleichmäßig zu füttern, hält man sie auf einem möglichst engen Raum zusammen und trennt sie nach der Größe, am besten trennt man auch in jedem Jahrgange die großen von den kleinen. Die Strömung macht man so stark, daß die Fische dagegen Front machen müssen, ohne gegen die Gitter gedrückt zu werden. Die Gitter sind von Drahtgeflecht und von folgender Feinheit:

für Forellenbrut . . 70 Drähte pro 0,1 m,
für halbjährige Fische 40 „ „ 0,1 „
für Jährlinge . . 16 „ „ 0,1 „
für ältere Forellen . 8 „ „ 0,1 „

In den ersten Wochen hält man die Brut in Kalifornischen Trögen oder Trichtern. Darauf empfehlen sich für das erste Jahr Tröge, wie auf pag. 70 beschrieben worden sind. Im zweiten Jahre mache man die Behälter 3—4 m lang, 1 m breit, 3/4 m tief; für Fische von 1/2 Pfd. nehme man 1 m tiefe und für Fische von 1 Pfd. und darüber 1,3 m tiefe Behälter. Für größere Forellen macht man die Behälter 1—2 m breit.

Alle Behälter seien mit Cement gemauert, die Sohle habe pro 1 m ca. 2 cm Gefälle; das Drahtgitter sei sehr groß; Überlaufen muß nie stattfinden können; die Behälter sind mit Deckel versehen, können ganz abgelassen werden und sind womöglich über dem Fußboden bis Brusthöhe erhaben. Je lebhafter der Wasserwechsel gemacht werden kann, um so besser; auch lasse man das Wasser womöglich aus einiger Höhe in die Behälter fallen. Es ist viel sicherer, wenn man die Fische nicht in Teichen, sondern in kleinen Hältern hat, weil in den Teichen ein Heer von Feinden sich einschleicht, die man von Hältern fern halten kann. Bei beschränktem Wasserzufluß oder größerer Erwärmung sind allerdings die Teiche sicherer, weil darin die Gefahr der Epidemien geringer ist.

Das Füttern. Für Fischbrut ist in der ersten Zeit lebende Nahrung aller anderen vorzuziehen*). (Wir verweisen auf den Abschnitt Futtermittel.) Wenn diese nicht vorhanden ist, so wird gewöhnlich Gehirn von Kälbern oder Schafen gegeben, oder weißer Käse, oder eine Mischung von 2 T. Leber und 1 T. Käse. Die Leber wird auf einem Reibeisen zerkleinert und dann in der Weise mit einem Holzspatel mit dem Käse zusammen bearbeitet, wie der Maler es mit den Farben macht. Man verdünnt in der ersten Zeit alles Futter so weit mit Wasser, daß die Teilchen vollkommen getrennt sind.

Zu stark kann man die Fischchen nicht leicht füttern, wenn nur nicht viel unverzehrtes Futter im Troge zurückbleibt, was ein Verderben des Wassers herbeiführen würde. Die Verdauungskraft der Tierchen ist erstaunlich groß und sie wachsen bei reichlichem Futter wunderbar schnell, so daß sie hierin die meisten Tiere übertreffen. Dagegen kommt es nicht selten vor, daß Fische an zu großen Bissen ersticken.

Nach einigen Wochen muß man die Fischchen aus den Brutapparaten in die Aufzuchtbehälter setzen.

Bald, nachdem man angefangen hat zu füttern, teilen sich die Fischchen in zwei Haufen, die größeren und stärkeren halten sich oben unter dem Einfluß des Wassers, die kleineren und schwächeren näher am Ausfluß. Diese Teilung bleibt während des ganzen Sommers bestehen und der Unterschied in der Größe wird um so bedeutender, je älter die Fische werden, weil die stärkeren von allem den Löwenanteil erhalten. Um die Nachteile dieses Unterschiedes etwas zu vermindern, thut man gut, beide Haufen gänzlich zu trennen, denn man

*) Haack, Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1880, p. 5—15.]

entzieht dadurch die Schwachen der Tyrannei der Starken. Unbedingt erforderlich ist es, die allergrößte Reinlichkeit zu beobachten und alltäglich 1—2 mal alle Futterreste und Exkremente aus den Trögen zu entfernen, weil durch beide sehr leicht Epidemieen erzeugt werden. Ist dies dennoch der Fall, so gewährt das Einschütten von schwarzer Gartenerde nach Livingston Stone die schnellste und sicherste Hilfe. Man nehme dazu Erde, wie sie sich unter einer guten Grasnarbe findet; sie besitzt die Eigenschaft in hohem Grade, faulige Stoffe zu absorbieren, und es schadet gar nichts, wenn das Wasser beim Einschütten ganz trübe wird und die Erde den Boden hoch bedeckt. Sehr gut ist es auch, einige ganze Stücke Rasen ins Wasser zu legen und dort fortwachsen zu lassen, dies erfrischt das Wasser und gewährt den Fischen Nahrung. Die Wirkung der Erde auf das Befinden der Fische ist eine wahrhaft magische, und es ist gut, die Operation so oft zu wiederholen, als das Aussehen der Fische zeigt, daß sie sich nicht wohl befinden. Eine ähnliche Erscheinung kann man in den Bächen beobachten, wo die durch Regen erzeugte Trübung des Wassers den Fischen zuträglich ist, so daß sie danach munterer sind, wie nach langer Dürre.

In der ersten Zeit genügt $1/2$ Tassenkopf voll Futter für 100 000 Forellen. Für 1000 zwei Jahr alte Fische werden täglich 3 Pfd. Fleisch, für 1000 dreijährige 5 Pfd. Fleisch gebraucht. Livingston Stone rechnet den Futterbedarf pro Jahr auf $1/5$ des Lebendgewichts und pro Tag gleich $1/100$—$1/200$ des Lebendgewichts der Fische und nimmt an, daß 5 Pfd. Fleischfutter 1 Pfd. Fischfleisch hervorbringen.

Der Kannibalismus ist ein sehr gefürchteter Feind der Forellenzüchter. Jede größere Forelle frißt kleinere ihresgleichen, wenn sie hungrig ist; und wenn eine Forelle erst Fischfleisch gekostet hat, so nimmt sie nicht leicht wieder anderes Futter an. So werden einzelne Forellen ihren Brüdern ungewöhnlich gefährlich. Sie werden mürrisch und heimtückisch, leben als Einsiedler und bekriegen alles, was sich ihnen naht. Wenn man eine solche Forelle bemerkt, so thut man gut, sie sofort zu töten, denn sie ist unverbesserlich und thut viel mehr Schaden, wie sie selbst wert ist. Wenn man die Fische gut nach der Größe sortiert, so ist die Gefahr des Kannibalismus gering.

Ein anderer Übelstand ist die Gewohnheit der jungen Brut, einander an den Schwänzen und Flossen zu fressen, wobei oft großer Schaden angerichtet wird. Dagegen sind die besten Mittel reichliches Futter und viel Platz.

Die Forelle gewöhnt sich übrigens bald an ein bestimmtes Futter so sehr, daß sie etwas anderes nachher verschmäht. So nehmen die an Fleischfutter gewöhnten Fische, wenn sie immer reichlich bekommen, oft selbst Insekten nicht, die sonst ihre Lieblingsspeise sind, wogegen eingesetzte wilde Forellen die erste Zeit kein Fleisch fressen.

2. Futter für Salmoniden.

Die Nahrung der Salmoniden besteht im wesentlichen aus tierischen Stoffen.

Die kleinen Wassertiere*), von denen die Fische im Freien leben, sind unzweifelhaft das beste Futter, besonders in der ersten Jugend. Es sind dies namentlich verschiedene Arten von Cypris, Cyclops, Daphnia, ferner die Wasserassel (Asellus aquaticus), die überall in stehenden Gewässern mit Pflanzenwuchs häufig ist, und der gemeine Flohkrebs (Gammarus pulex), den man in reinen Quellen und Quellbächen findet und der ein wichtiges Nahrungsmittel für Forellen bildet. Haack scheut mit Recht keine Mühe, um sich diese Tiere in möglichst großer Menge zu verschaffen. Mückenlarven sind ebenfalls ein vortreffliches Futter.

Man sammelt die Krustentierchen und Mückenlarven mit Keschern von Gaze, mit denen man in klaren und trüben Lachen, in Mistpfützen und Torfgruben fischt, und kann besonders in letzteren an Krustentieren erstaunlich reiche Ausbeuten machen. Haack nimmt an, daß 3 Kinder das Futter für 50—60000 Forellenbrut herbeischaffen können.

Sprocken, die Larven von Phryganiden, leben in Gehäusen, die sie sich aus Steinchen, Holz u. dgl. bauen, und werden herausgezogen von Haack an etwas größere Forellenbrut gefüttert.

Blattläuse sind bisweilen in Massen zu haben.

Lebende Fische: die Brut für kleine, größere für ältere Salmoniden, werden mit Vorteil gefüttert. Die gewerbsmäßig betriebenen Forellenmästereien füttern hauptsächlich Cypriniden-Arten.

Ameiseneier.

Fischeier sind oft in großer Menge zu bekommen, werden sehr gern gefressen und verunreinigen das Wasser wenig; Francis Francis empfiehlt sie halb gar gekocht zu geben; sie werden als

*) Fric, Krustentiere Böhmens.

Fischköder eingesalzen von Norwegen in großer Masse nach Frankreich verkauft.

Regenwürmer sind ein sehr gedeihliches und sicheres Futter und können leicht in größerer Menge beschafft werden. Nach jedem Regen, oder wenn es stark getaut, kann man im Finstern bei Laternenlicht die Würmer an feuchten Orten, in Garten und Feld massenhaft sammeln; man kann sie züchten, wenn man Gartenerde mit Blättern, Strohhäcksel u. dgl. mischt, an einem schattigen Orte aufbewahrt und feucht erhält; sie lassen sich in Kisten, die mit Gartenerde gefüllt sind, lange aufbewahren. In den oft $^1/_2$ m hohen Erdhaufen auf Wiesen, unter denen der Maulwurf sein Winterquartier hat, findet man nicht selten mehrere Liter lebende Regenwürmer, die sich das Tier als Vorrat für den Winter zusammen geschleppt hat. Für das Berliner Aquarium werden die Regenwürmer im Tiergarten leicht in ausreichender Menge gesammelt. Feddersen füttert auf der Fischzuchtanstalt zu Viborg in Dänemark die Meerforellen ausschließlich mit Regenwürmern, und auf Seeland hat Graf Moltke 3 Teiche, jeden mit 500 Forellen besetzt, die hauptsächlich Regenwürmer bekommen und dabei in 3 Jahren 2—2$^1/_2$ Pfd. schwer werden. Durch das Sammeln kann man alten und schwachen Personen Gelegenheit geben, sich mit geringer Mühe Geld zu verdienen.

Fleischmaden. Man bedient sich hölzerner, mit einem Deckel versehener Kasten, welche einen Siebboden und vier Beine haben, die unten weit auseinander stehen, wie bei einer Pferdekrippe, so daß die Kasten ins Wasser gestellt werden können. Man legt ein totes Tier oder ein Stück Fleisch hinein, die Fliegen kriechen durch das Drahtgitter, legen ihre Eier ab und die Maden fallen ins Wasser.

Für etwas größere Forellen sind Kaulquappen ein gutes Futter, welche man sich nach Seth Green in folgender Weise verschafft. Man sammelt im Frühjahr in Gräben und Wasserlachen Froschlaich mit einer Schöpfkelle und legt ihn in schwimmende Brutkisten, wie sie bei der Züchtung des Maifisches gebraucht werden. Sobald der Laich ausgeschlüpft ist, was nach 6 bis 15 Tagen geschieht, bringt man die Kaulquappen in die Forellenteiche.

Maikäfer werden von größeren Forellen 2c. sehr gern gefressen und können in reichen Flugjahren in Massen gesammelt werden. Auf der Darre getötet, können sie viele Monate aufbewahrt und zerteilt auch kleineren Fischen gegeben werden. Wolff in Hohenheim schüttete frisch gesammelte Maikäfer in ein Faß, goß einige kcm Schwefelkohlenstoff dazu und verschloß das Faß durch Auflegen einer wollenen Decke, um die Käfer zu töten.

Von **toten Substanzen** verdienen besonders erwähnt zu werden:

Rohes Gehirn von Kälbern, Schafen u. dgl. wird als erstes Futter für junge Fische sehr viel angewendet. Es wird zur feinen Verteilung unter Wasser mit einer harten Bürste durch ein feines Drahtsieb gedrückt.

Fleisch, namentlich Herz, Lunge und Leber von Schlachttieren und Wild, und Pferdefleisch werden sehr viel gebraucht, die Fische nehmen es gern und wachsen sehr schnell dabei. Man darf aber kein verdorbenes Fleisch oder das von kranken Tieren verwenden. Es wird der Größe der Fische entsprechend zerkleinert und der Fischbrut am besten in Wasser aufgerührt gereicht. Man konserviert das Fleisch entweder mit Eis oder legt es in kaltes Quellwasser (L. Stone), oder salzt es ein.

Weißer Käse ist für Brut ein geeignetes Futter, obgleich es nicht so gern genommen wird wie Fleisch. Freiherr v. La Valette legt eine handvoll zerdrückten frischen weißen Käse in den Bruttrog, der in 3—5 Tagen von den kleinen Forellen verzehrt und dann erneuert wurde; die Fischchen wuchsen schnell, fast ohne Abgang. Man mischt auch den Käse mit fein gehackter Leber.

Fischfleisch, der Größe der Fische entsprechend zerkleinert, wird in Forellenmästereien sehr viel verfüttert; ebenso die Eingeweide geschlachteter Fische, welche die Forellen sehr gern fressen. Man kann auch gesalzene und getrocknete Fische füttern. Nach Haack nehmen die Forellen Fleisch von gewässerten gesalzenen Heringen sehr gern; es ist aber Vorsicht beim Füttern notwendig, weil die Speise schwer verdaulich ist.

Geronnenes Blut, durch eine Gartenspritze fein verteilt, für Fischbrut empfohlen.

Fleischmehl.

Teig aus 2—3 Teilen Fleischmehl und 1 Teil Mehl. Haldenwang gab mit sehr gutem Erfolge einen Teig, der aus Fischlaich und Gerstenmehl, oder aus Schlachtabfällen, gereinigten Federviehdärmen und Gerstenmehl zusammengeknetet war, an 1 — 3jährige Forellen.

Kartoffelsago wurde durch Wispauer in warmem Wasser gequollen und durch wenig Safran den Forelleneiern so ähnlich wie möglich gefärbt. Derselbe wurde von Mastforellen mehr oder weniger genommen.

Auf manchen Fischzuchtanstalten werden die Forellen, wenn sie etwas größer geworden sind, in Teichen gefüttert, z. B. in Boitzen-

burg in der Uckermark und in den Cold Spring Trout Ponds bei Charlstown N. H., wie Livingston Stone in seiner domesticated trout beschreibt.

3. Beispiele gelungener Anlagen.

Unter vielen wollen wir nur folgende Beispiele anführen, zum Beweise, daß es möglich ist, in der beschriebenen Weise Salmoniden mit Vorteil zu mästen.

Der Bergarbeiter Franz Rettenbacher*) hat zu Sulzbach bei Ischl ohne alle Unterstützung eine Fischzuchtanstalt errichtet, welche durch eine sehr große Zahl von Quellen gespeist wird. Die Anstalt besteht aus 2 Bruthütten und 5 Streckteichen. Saiblinge, Forellen und Bastarde werden aus Eiern erbrütet und mit Kalbshirn, Leber, Lunge, Gedärmen und anderem billigen Fleisch zu Speisefischen aufgefüttert. Dabei hat sich die Zucht der Saiblinge bei weitem am besten bewährt, weil nur sie in ganz kleinem Raum mit Fleischfutter von zartester Jugend bis zur Marktfähigkeit mit ganz geringem Verlust (etwa 7 pCt.) sich erziehen lassen. Die Fische werden in der Regel $2^1/_2$—$3^1/_2$ Jahr alt verkauft.

Der Gutsbesitzer Wieninger zu Teisendorf in Ober-Bayern hat auf seiner Fischzuchtanstalt viele tausende selbst gezüchteter kleiner und großer Saiblinge im engsten Raume beisammen.

Der Fischhändler Georg Seyfried hat bei Würzburg 4 gemauerte Hälter:

Nr. 1. 3,8 m breit, 4,7 m lang, 1,3 m tief, für 500 Forellen von 1—2 Pfd.,

Nr. 2. 3,8 m breit, 4,4 m lang, 1 m tief, für 500 Forellen von $^3/_4$—1 Pfd.,

Nr. 3. 3,8 m breit, 2,5 m lang, 0,7 m tief, für 500 Forellen von $^1/_2$—$^3/_4$ Pfd.,

Nr. 4. ein Bassin für Futterfische (Uckeleie, Gründlinge, Bleie, Plötze, Häselinge), die Seyfried teils selbst fängt, teils für 8 M pro 100 Pfd. kauft.

Das Quellwasser läuft ohne Druck in einem Strahl von 15 bis 25 cm im Durchmesser durch die Hälter. Im Winter kann durch ein Wasserrad und Pumpwerk Mainwasser in die Bassins gehoben werden. Dies geschieht, weil in der Laichzeit die Rogner leicht in dem warmen Quellwasser brandig werden und sterben. Die

*) Peyrer, p. 30—38.

Bassins werden 2 mal im Jahre trocken gelegt und gereinigt. Die kleinen Forellen werden aus der Fränkischen Schweiz bezogen.

Kuffer in München mästet seine Forellen hauptsächlich mit den Eingeweiden der Fische, die geschlachtet verkauft werden.

Peter Hähnlein zu Mainz und Helmstädter zu Würzburg haben ähnliche Einrichtungen wie Seyfried und füttern mit kleinen Fischen, die in den Altwässern des Rhein, Main, Neckar in Massen gefangen werden.

Georg Fries am Wolfsbrunn bei Heidelberg hält seine Forellen in Teichen und füttert mit Fischen. Die Gebrüder Scheuermann in Frankfurt a. M. sind die einzigen, welche kein Quellwasser benutzen. Sie haben große schwimmende Fischkasten im Main, die sie mit kleinen Forellen so lange besetzt haben, wie das Wasser kalt ist, sie füttern mit Fischchen und die Forellen sollen gut wachsen.

4. Mästung der Karpfen.*)

Nach Gauckler füttert man die Karpfen in Teichen mit Abfällen aus Landwirtschaft, Garten und Küche mit Kohlblättern, verschiedenen Pflanzen, Luzernhäcksel, Schalen von Kartoffeln, Rüben, Gerste, Malztrebern, Guano; — alle diese Substanzen in möglichst zerkleinertem Zustand gemengt. Ferner ist sehr gut frischer Mist von Mastschweinen oder Pferden, getrockneter, auf Weiden gesammelter Kuhdünger, Pudrette. Der Mist von 1 Mastschwein giebt reichliches Mastfutter für 100 Pfd. Karpfen für 3—4 Monate, dann sind sie so stark gewachsen, daß sie entweder mehr Futter bekommen oder ihre Zahl vermindert werden muß; man kann nach 4 Monaten doppelt so viel Futter verwenden und so die Karpfen in 1 Jahre bis 250 Pfd. schwer bekommen.

Ich bitte den Abschnitt über die Fischzucht der Chinesen zu beachten, der Mitteilungen über Fütterung der Fische enthält. S. pag. 24—32.

*) Gauckler p. 182. — Nicklas p. 201—225.

Zweiter Teil.

Die Verbesserung der Fischerei in Flüssen und Seen.

Die Fruchtbarkeit der Fische ist so groß, daß man annehmen könnte, sie sei ausreichend, unsere Fischwässer in der höchsten Ertragsfähigkeit zu erhalten, und es werden in der That die Gewässer im Naturzustande überall von Fischen wimmeln, so lange der Mensch nicht störend eingreift. Dagegen beobachten wir fast überall, daß der Fischreichtum mit steigender Kultur abnimmt. Wenn dies eine notwendige Folge der zunehmenden Gesittung wäre, so müßte man den Verlust als unvermeidlich hinnehmen; dies ist aber keineswegs der Fall, denn China hat es verstanden, die höchste Kultur sich anzueignen, ohne, wie wir oft, einen einzigen seiner Flüsse zu einer Kloake zu machen, in der kein lebendes Wesen mehr existiert.

Die Fischzucht hat einmal den Zweck, die fehlenden Laichplätze, welche den Fischen durch unübersteigliche Wehre, durch Flußregulierungen, Dampfschiffahrt u. dgl. entzogen worden, zu ersetzen, und sie ist im Stande, dies vollständig zu thun, wenn sie in entsprechendem Umfang und richtig betrieben wird. Ferner gewährt uns die Fischzucht ein Mittel, wirtschaftlich vorteilhafte Fischarten im Kampf ums Dasein mit geringwertigen Arten zu unterstützen. Dies geschieht besonders beim Karpfen mit großem Erfolge. Wenn man Fischarten von geringerem Wert so viel wie möglich verfolgt, so befördert man dadurch das Gedeihen der besseren Arten. Z. B. sollte man in Gewässern, die für Forellen geeignet sind, alle anderen Fischarten, namentlich aber Hecht, Döbel, Nase, Barbe soweit bekämpfen, wie möglich, ebenso wie man den Blei und die Karausche vermindern sollte, wenn ausreichend Karpfen vorhanden sind. Wir werden aber nur dann mit Erfolg züchten, wenn wir, um mich in einer These von von Behr-Schmoldow auszusprechen:

den rechten Fisch in das rechte Wasser bringen.

Es ist deshalb vor allen Dingen erforderlich, daß wir die Beschaffenheit unserer Gewässer kennen und wissen, welche Fischarten an jedem Orte gedeihen können. Ich habe deshalb, wie bereits erwähnt, unsere Seen und Flüsse in der Weise klassifiziert, daß ich die Verbreitung gewisser leitender Fischarten erforschte, aus deren Vorkommen die Beschaffenheit des Gewässers (Stärke der Strömung, Wasserreichtum, Beschaffenheit des Grundes, Reinheit, Klarheit,

Tiefe, Temperaturschwankungen des Wassers) und der darin lebenden verschiedenen Fischarten beurteilt werden kann. Über diese Arbeit und die dazu gehörigen Karten habe ich das Nähere in der Einleitung mitgeteilt.

Bei der Klassifikation der Fischwässer dürfen wir nicht vergessen, daß sich der Charakter der Gewässer, namentlich der Flüsse, oft auf kurzen Strecken ändert, indem stärkere und schwächere Strömung, tieferes und flacheres Wasser, felsiger, steiniger, kiesiger, sandiger, schlammiger Grund mit einander abwechseln, und daß sich in derselben Weise auch der Charakter der Fischfauna ändert, so daß die verschiedenen Fischregionen auf weiten Strecken in einander verflochten sind.

1. Flüsse und Bäche.

(1.) Die **Bachforelle** (Trutta fario) lebt in Bächen und kleineren Flüssen mit starkem Gefälle, starker Strömung, felsigem, steinigem Grunde. In der Forellen-Region gehen die drei kleinen Fischarten: Ellritze (Phoxinus laevis), Mühlkoppe (Cottus gobio) und Schmerle (Cobitis barbatula) bis in die kleinsten Rinnsale und Quellläufe hinauf und haben hier noch eine weitere Verbreitung wie die Forellen. Nachdem der Bach wasserreicher geworden, erscheinen zuerst Döbeln (Squalius cephalus) und Nasen (Chondrostoma nasus) und später Fische der Äschen- und Barben-Region. Für die Forellen-Region empfiehlt sich am meisten die Zucht der Bachforelle, und für Bäche, die Seen durchfließen, die Zucht der Seeforelle. Ferner ist diese Region dazu am meisten geeignet, unseren Strömen die Brut von Lachsen und Meerforellen zahlreich zuzuführen, wenn den laichreifen Fischen ihre Laichplätze durch unübersteigliche Wehre unzugänglich gemacht sind. Da die Gangbarmachung der Wehre viel Geld kostet und nur im Laufe der Zeit, nach Überwindung mannigfaltiger Schwierigkeiten zu erreichen ist, so ist es sehr willkommen, daß wir ein Mittel besitzen, auch ohnedem unsere Ströme reichlich mit der Brut von Wanderfischen zu versorgen. Es ist klar, daß die Wehre, welche das Aufsteigen der großen Fische verhindern, die Brut nicht abhalten, mit der Strömung thalab zu gehen. Die Forelle zieht in der Konkurrenz mit anderen Fischarten, die kleinsten (z. B. Ellritzen) nicht ausgenommen, den kürzeren. Man befördert deshalb ihr Gedeihen um so mehr, je mehr man die anderen Fischarten verfolgt, namentlich Döbel, Barbe, Nase, Hecht u. a. m.

Eine vollständig rationelle Bewirtschaftung des Baches ist dann möglich, wenn man vollständig Herr darin ist. Man sollte es so einzurichten suchen, daß man jede Strecke trocken legen kann, und zu

diesem Zweck das Bachbett teilen, um das Wasser abwechselnd in verschiedenen Rinnsalen fließen zu lassen — oder geräumige Teiche bauen, die so viel Wasser aufnehmen können, daß unterdessen eine Bachstrecke trocken gelegt und ausgefischt werden kann. Es wird dann in dem Bache eine ebenso rationelle Wirtschaft geführt werden können, wie in einem Fischteiche.

(2.) Die **Äsche** (Thymallus vulgaris) lebt in größeren Bächen und in Flüssen mit starker Strömung, steinigem und kiesigem Grunde; sie liebt das Quellwasser nicht, verbreitet sich deshalb nicht so weit in den Quellbächen wie die Forelle, mit der sie zum Teil zusammen lebt; zum Teil reicht sie in die Barben-Region hinein. Im Donau-Gebiet ist der Huchen (Salmo Hucho) in dem Teil der Äschen-Region Standfisch, wo der Fluß wasserreich ist und die Fische der Barben-Region neben der Äsche zu Hause sind. Nachdem die Äsche verschwunden, wird der Huchen selten und fehlt in der Blei-Region ganz (z. B. in der Donau in Ungarn). Für die Äschen-Region empfiehlt sich vor allem die Zucht der Äsche, und im Donaugebiet die des Huchen. Der Teil der Äschen-Region, in welchem auch Forellen zu Hause sind, wird mit besonderer Vorliebe vom Lachs zum Laichen aufgesucht. Deshalb ist hier recht eigentlich der Ort, wo man Lachsbrut mit Aussicht auf Erfolg aussetzen kann.

Die weniger wertvollen Fischarten: Barbe, Döbel, Nase werden so viel wie möglich bekämpft.

(3.) Die **Barbe** (Barbus fluviatilis) lebt in größeren Flüssen und in Strömen, in schnell fließendem Wasser, auf feinkiesigem Grunde. Neben der Barbe kommen vor: die Döbel, die Nase, der Rapfen (Aspius rapax), die Zärthe (Abramis vimba), der Schneider (Alburnus bipunctatus), der Häseling (Squalius leuciscus), der Gründling (Gobio fluviatilis) auf sandigem Grunde, der Kaulbarsch (Acerina cernua). An geschützten Stellen finden wir Uckelei (Alburnus lucidus), Plötze (Leuciscus rutilus), Barsch (Perca fluviatilis), Hecht (Esox lucius), Karpfen (Cyprinus carpio), Zander (Lucioperca sandra), Quappe (Lota vulgaris). Der Teil der Barben-Region, wo auch die Fische der Blei-Region vorkommen, hat ruhige Tümpel mit weichem Grunde und ist deshalb für den Karpfen geeignet. Wir finden diesen Fisch im Rhein oberhalb des Bodensees, sowie zwischen Basel und Mainz, in der Donau hinauf bis Ulm, und ich glaube deshalb, den Karpfen für ähnliche Verhältnisse empfehlen zu können.

(4.) Der **Blei** (Abramis brama) lebt in langsam fließenden Flüssen auf sandigem und schlammigem Grunde. Er

geht nicht in die kleineren Wasserläufe hinauf, wir haben dieselben dennoch so weit zur Blei-Region gerechnet, als sie einen trägen Lauf, sandigen, schlammigen Grund haben; diese kleinen Wasserläufe werden durch das Vorkommen von Plötzen, Barschen, Hechten charakterisiert.

In der Blei-Region finden wir ferner Karpfen, Wels, Güster (**Blicca Björkna**), Aland (**Idus melanotus**), Rotauge (**Scardinius erythrophthalmus**), Bitterling (**Rhodeus amarus**); ferner aus der Barben-Region häufig Zärthe, Barsch, Kaulbarsch, Gründling, Quappe, Plötze, Uckelei, Hecht; die Döbel und der Häseling werden seltener; der Zander ist recht eigentlich hier zu Hause; in stagnierenden Gewässern und Altwassern finden sich Schlei (**Tinca vulgaris**) und Karausche (**Carassius vulgaris**).

Für die Blei-Region ist der Karpfen unbedingt der wichtigste Fisch, und ich kann aus eigener langjähriger Erfahrung versichern, daß man unsere Seen und Flüsse vollständig damit besetzt, wenn man bei Anwesenheit vieler Raubfische, wie Hechte, Barsche, Zander u. s. w., 1 ha Wasser mit 250 einsömmerigen Karpfen besetzt. Die Setzkarpfen züchte man in Streichteichen, und wenn dieselben so ertragreich sind, wie die meinigen (s. pag. 16), so kann man annehmen, daß man damit eine 1000 mal größere Wasserfläche vollständig und für die Dauer mit Karpfen besetzen kann. Wegen der vorhandenen Raubfische kann man auf eine Vermehrung der Karpfen in Seen und Flüsse nicht rechnen (s. pag. 15), man muß deshalb den Fang durch neuen Einsatz ergänzen. Wenn man 2- oder 3jährige Karpfen züchten wollte, so brauchte man eine 3 resp. 7 mal größere Teichfläche, während pro 1 ha Wasser 160 zweisömmerige oder 80—120 dreisömmerige Karpfen erforderlich sein würden. Deshalb kann man mit derselben Teichfläche viel mehr leisten, wenn man darin einsömmerige Karpfen für die freien Gewässer züchtet.

In China wird ganz junge Fischbrut zur Besetzung von Flüssen und Seen verwendet, es ist deshalb zu hoffen, daß die Eckardtsche Methode, die es möglich macht, Unsummen von Karpfenbrut zu erzeugen, die Bevölkerung der Gewässer mit Karpfen bedeutend erleichtern wird (s. pag. 35).

(5.) Wenn sich der Fluß seiner Mündung in das Meer nähert, so tritt eine **Vermischung** der **Süß- und Salzwasserfauna** ein, indem manche Seefische, namentlich Flundern (**Platessa flesus**) in das Süßwasser hineingehen; die brackische Fauna geht in den Flüssen ungefähr so weit hinauf, wie Ebbe und Flut; in diesem Teil des Flusses sind Kaulbarsch, Aal, Flunder, Lachs, Stör, Schnäpel, Wandermaräne, Maifisch, Neunauge besonders häufig. Gestützt auf die in

Amerika gemachten Erfahrungen glaube ich, daß der untere Teil der Ströme am meisten Aussicht gewährt, den Maifisch mit Erfolg zu züchten. Dasselbe wird mit Stör, Schnäpel und Wandermaräne der Fall sein, für letztere sind namentlich die Haffe und Strandseen in Betracht zu ziehen.

2. Seen.

(1.) Die **Bachforelle** finden wir in Seen, die mit Forellenbächen in Verbindung stehen, sie geht in den Seen der Alpen am höchsten hinauf.

(2.) Die **Seeforelle** findet sich in Seen, aus denen sie in Forellenbäche gehen kann, sie gehört hauptsächlich den großen Seen der unteren Alpen-Region an.

(3.) Der **Saibling** verlangt Wasser, das sich nie über 14° R. erwärmt, er lebt in den Seen der Alpen, die er nie verläßt. Er kommt bis 1900 m über dem Meeresniveau vor.

(4.) Die **Maränen, Felchen, Renken (Coregonen)** leben in tiefen Seen des Flachlandes und der Alpen, gewöhnlich in sehr tiefem Wasser.

(5.) Der **Stint (Osmerus eperlanus)** lebt in Seen des Flachlandes, in klarem Wasser und auf Steingrund.

(6.) Der **Blei** liebt weichen Grund und flaches Wasser.

(7.) Die **Karausche** finden wir noch in kleinen Wasserbecken mit schlammigem Grunde, in denen in strengen Wintern andere Fische leicht ausfticken; sie meidet fließendes Wasser ganz.

Unsere Landseen dürften alle, mit Ausnahme der hochgelegenen Alpenseen, für die Karpfenzucht geeignet sein; denn wir finden den Fisch u. a. in folgenden Alpenseen: Bodensee, Tegern-, Schlier-, Klagenfurter-, Vierwaldstädter-, Züricher-, Comersee — und der Karpfen gedeiht ganz vortrefflich in den mit Düngerteilen geschwängerten, schlammigen Dorfpfützen, sowie in dem kaffeebraunen Wasser der Torflachen. Wir sind in der That im Stande, mit Hilfe des Karpfen in wenigen Jahren unsere Gewässer so fischreich zu machen, wie es deren Produktivität an Fischfutter gestattet. Alle Maränen, mit Ausnahme der kleinen, leben im Sommer in sehr tiefem Wasser und sind im Winter zum Teil auf den flachen Gelegen. Man wird zunächst die Seen berücksichtigen, welche Maränen haben, und dann Seen von großer Tiefe und mit ausgedehnten flachen Gelegen; ob dieselben im Stande sind, den Coregonen dauernd zum Wohnort zu dienen, ist a priori schwer zu entscheiden, es muß durch Versuche ermittelt werden.

Die für Forellen und Saiblinge erforderlichen Eigenschaften des Wassers sind weiter oben angegeben worden.

Zander leben in Seen der Ebene, lieben sandigen und steinigen Grund und trübes Wasser. Ob sie in einem See gedeihen werden, in welchem sie nicht vorkommen, kann nur durch einen Versuch entschieden werden.

3. An welchem Orte und zu welcher Zeit soll die Fischbrut ausgesetzt werden?

Wir sollten der Fischbrut, welche wir in Flüsse und Seen aussetzen, möglichst dieselben Lebensbedingungen gewähren, wie sie ihnen in der freien Natur geboten sind, deshalb sollten wir sie an Orten aussetzen, welche die Eltern der Brut zu Laichplätzen wählen würden, zu derselben Zeit, wo die im Freien ausgeschlüpfte Brut anfängt, für sich selbst zu sorgen und zu fressen.

Daß es wichtig ist, an welchem Orte die Fischbrut lebt, geht daraus hervor, daß manche Fischarten weite Wanderungen machen, keine Gefahr noch Mühe scheuen, um ihre Eier und Brut richtig zu betten — und daß, wenn ihnen dies unmöglich gemacht wird, dann plötzlich ein Fisch in weiten Wassergebieten verschwindet, der früher darin in erstaunlichen Massen vorhanden war. Wir sollten deshalb **die Fischbrut an den Laichplätzen aussetzen.**

Beim Aussetzen der Lachs- und Forellenbrut beobachte man folgende Regeln: Im Freien verweilt die junge Lachs- und Forellenbrut an flachen Stellen mit steinigem Grunde und ganz wenigem Wasser. So wie sie Gefahr vermuten, schießen die Fischchen fort und verbergen sich unter Steinen. Hier sind sie vor größeren Fischen sicher, weil diese sich lieber in der Nähe von tieferem Wasser aufhalten. Dies giebt einen Fingerzeig dafür, wie man beim Aussetzen der Fischchen am zweckmäßigsten verfährt. Man wählt das Quellgebiet der Flüsse, kleine steinige Bäche und Gräben und flache geschützte Stellen, und beschüttet den Grund mit grobem Kies von Haselnuß- bis Hühnereiergröße und Steinen, wenn es daran fehlt. Man verteilt die Fischchen so viel wie möglich, um nicht Raubfische und andere Feinde aufmerksam zu machen, denn diese Tiere haben einen wunderbar scharfen Instinkt zum Erkennen der günstigsten Futterplätze, und man kann sicher sein, daß dem Fischzüchter die Fischräuber auf dem Fuße folgen und nicht eher das Feld räumen, bis es sich nicht mehr der Mühe verlohnt, dort Jagd zu machen. Frank Buckland empfiehlt, Fischchen mit einem kleinen Handnetz aus dem Transportgefäß zu nehmen und zu je 6 — 12 Stück im Bache zu verteilen. Im all-

gemeinen thut man besser, die Fische mit dem Wasser aus einem Gefäß in das andere überzugießen, als sie mit einem Kescher auszuheben. Ein zweckmäßiger Kescher für die Bruttröge ist ein viereckiger Rahmen von starkem Messingdraht, 15—20 cm im Quadrat, ohne Handgriff, mit Musselin bespannt.

Für Maränenzüchter gelten ähnliche Regeln, man setzt die Brut in der Nähe der Laichplätze aus. Ferner ist die Mitteilung von Chatelanat wichtig, daß im Genfer See, wo die Maräne in großer Tiefe von 150 m und mehr laicht, die Brut an die Oberfläche emporsteigt und dort zu Millionen zu finden ist. Derselbe giebt deshalb den Rat, an sehr tiefen Stellen, in einiger Entfernung vom Ufer, die Brut auszusetzen; dort seien keine anderen Fische und zugleich reichlich Nahrung für die Brut vorhanden.

Eine ebenso wichtige Frage ist, **zu welcher Zeit wir die Fischbrut aussetzen sollen.** Wir wissen, daß dieselbe tierische und pflanzliche Stoffe frißt und daß diese Dinge im Freien mit dem Wechsel der Jahrestemperatur entstehen und vergehen, daß sich sowohl das Leben der kleinen Tiere im Frühjahr bei zunehmender Wärme reich entfaltet, wie zu derselben Zeit das Pflanzenleben aus dem Winterschlaf erwacht. Das Fischchen hat das Bedürfnis zu fressen, sobald die Dotterblase aufgezehrt ist, und dies ist in der freien Natur dann der Fall, wenn der Tisch für dasselbe gedeckt ist. Wenn wir die Entwickelung beschleunigen und es vor dieser Zeit aussetzen, so bringen wir es in die Gefahr, daß es verhungert. Es ist bekannt, daß die Entwickelungszeit von der Temperatur des Brutwassers abhängt, und wir sollten deshalb vor allem dahin streben, daß diese Temperatur der des Wassers in der freien Natur gleich ist. Das Thermometer giebt uns auf diese Frage die beste Antwort. In der Regel hat bei uns das Wasser im Freien bei Frostwetter eine Temperatur von 0 ⁰ R. und deshalb verdient das kalte Bachwasser vor dem warmen Quellwasser den Vorzug. Wenn die Fischchen im Bruttroge die Dotterblase früher verloren haben wie ihre Brüder im Freien, so sollte man füttern. Die Furcht, daß dadurch die Tiere zu zahm würden und es verlernten, sich vor den tausend neuen Gefahren zu schützen, ist wohl übertrieben, zumal da die Zahl der Feinde in demselben Maße geringer wird, als der Fisch größer wird. In China füttert man die Fischbrut in der Regel längere Zeit, ehe sie freigelassen wird und macht dies seit vielen Jahrhunderten so. Es scheint mir so sicherer zu sein, als wenn man die Fischbrut der Gefahr aussetzt, im Freien zu verhungern. Leider ist die Frage, wie wir füttern sollen, oft schwer zu beantworten, und es ist deshalb das

beste, man läßt die Fische sich so langsam entwickeln, daß man sie nicht zu füttern braucht.

Wir können endlich nur dann einen vollständigen Erfolg erwarten, wenn wir eine **genügende Menge Fischchen** aussetzen; wenn wir unsere Kräfte zersplittern und einige tausend Fischchen über weite Wassergebiete verteilen, so werden sie wie ein Tropfen im Meere verschwinden und unsere Bestrebungen werden wir selbst diskreditieren. Es empfiehlt sich, daß wir an einzelnen Stellen einen großen Erfolg erstreben, entsprechend den uns zu Gebote stehenden geringen Mitteln, dadurch wird es gelingen, das allgemeine Mißtrauen gegen die Fischzucht in allgemeines Vertrauen zu verwandeln. Wenn ich z. B. in einen See von 100 ha Größe 100 kleine Karpfen einsetze, so wird wahrscheinlich kein Speisekarpfen gefangen, wenn ich aber 25000 Stück einsetze, so ist der Erfolg sicher und die Auslagen werden in vielfachem Betrage in 3—4 Jahren zurückerstattet sein.

4. Erfolge.

Es ist gewiß, daß sehr häufig die Fischzucht die erwarteten Erfolge nicht gehabt hat und daß die versprochene Riesenforelle im Topf jedes Arbeiters noch immer auf sich warten läßt. Oft war der Grund der Mißerfolge, daß man den Fisch nicht in das rechte Wasser setzte, oder daß man ihn nicht an der richtigen Stelle (den Laichplätzen der Art) oder nicht in genügender Menge aussetzte, oder daß dies zu einer Zeit geschah, wo die Brut im Freien noch nicht existieren konnte; oder daß Schädigungen des Wassers fortbestanden, die vorher hätten beseitigt werden müssen, wie Flußverunreinigungen, Raubfischerei, schädliche Tiere u. dgl. Durch solche negative Erfolge ist die Fischzucht gar oft in Mißkredit gekommen. Wir können aber auch viele Beispiele von günstigen Erfolgen anführen. Die durch das Aussetzen von Karpfenbrut erreichten günstigen Erfolge will ich nur durch ein Beispiel belegen, welches Horack die Güte hatte, mir mitzuteilen. Er schreibt:

„Das beste Mittel, eine hinreichende Menge Brut von Sommerlaichfischen zu gewinnen, bieten die Teiche dar. So werden in Wittingau in Böhmen jährlich oft 1000 Schock Karpfenbrut erübrigt und in die Flüsse gesetzt, sie werden aber gewöhnlich in einigen Tagen auf den Fischfallen an den Wehren größtenteils gefangen und zerstört. Wie groß der Ertrag aus unseren Flüssen sein könnte, ergiebt sich aus den Fischfängen, welche in dem 1 Stunde langen Kanal gemacht werden, der die Wittingauer Teiche speist. Derselbe ist den Teich-

fischen nicht zugänglich, weil er von ihnen durch Gatter und Strauchwehre abgeschlossen ist. Im Jahre 1874 wurde er nach zwei Jahren wieder abgelassen und gefischt, und lieferte 8 Ctr. Karpfen, 10 Ctr. Hechte, 4 Ctr. Schleie, 4 Ctr. Barsche, 30 Aale und 278 Schock Bleie, welche pro Schock zu 15 fl. verkauft wurden, außerdem für 200 fl. kleine Fische. Man kann hieraus ersehen, wie viel Fische unsere Flüsse und Seen ernähren könnten."

Durch das seit 1870 alljährlich wiederholte Aussetzen von ca. 1 Million junger Lachse in Zuflüsse des Rhein in Deutschland und der Schweiz ist der Fang sehr vergrößert worden, dies folgt aus den Marktberichten von Kraulingsche Veer unzweifelhaft (s. pag. 112). Allerdings kam dabei wohl dem Holländer mehr zu Gute, als mit dem Erhalten einer ergiebigen Lachsfischerei verträglich ist; auch dies scheint mir aus der Tabelle hervorzugehen.

Nach v. d. Wengen ist der Erfolg in der Oder offenbar. Seit 1870 begann der Lachs in der Ostsee vor der Dievenow-Mündung wieder häufig zu werden und lieferte die folgenden Jahre so schöne Erträge, daß früher von dort ausgewanderte Fischerfamilien zurückkehrten.

Bürgermeister Siesch zu Bibra bei Naumburg besetzte 4 benachbarte kleine Waldbäche, die keine Fische enthielten, allmählich mit der aus 45 000 gekauften Forelleneiern erhaltenen Brut. Der Erfolg hat geradezu Aufsehen gemacht, namentlich als vor 4 Jahren in einem der Bäche 500 schöne Forellen gefangen wurden. Leider ist seitdem der Fang geringer geworden, weil die zahlreichen Mühlenbesitzer das Fischereirecht beanspruchen und in den Mühlgräben schonungslos fischen und weil sich Fischottern zahlreich eingefunden haben.

von Reichenbach hat in ähnlicher Weise einen Bach in der Nähe von München sehr reich an Forellen gemacht, in dem diese Fische bis dahin vollständig fehlten.

Durch Arnold in Bitberg wurden 1876 in die Kyll 40 000 Stück Lachsbrut gesetzt und im Winter 1879/80 wurden so viel Lachse in der Kyll gefangen, daß das Pfund in Bitberg für 50 Pfennig kaum abzusetzen war; die Fische waren größtenteils 6—8 Pfd. schwer.

In der Rheda bei Danzig werden nach Liebeneiner jetzt viel mehr Lachse gefangen, wie früher.

v. Stemann in Rendsburg berichtet, daß in Schleswig-Holstein die Flüsse und Buchten merklich reicher an Lachsen und Meerforellen geworden sind.

In dem der Königlichen Hofkammer gehörigen Liebenow-See bei Bahn wurden 1879 16 600 kleine Madü-Maränen gesetzt und 1880

fing der Oberamtmann Karbe so viele kleine Maränen, die früher gar nicht vorhanden gewesen, daß ihre Zahl über 6000 geschätzt wurde.

Freiherr v. Dücker berichtet, daß alle Bäche und Flüsse, z. B. Ruhr, Hönne, Röhr, welche in der Umgegend von Menden mehrere Jahre fortgesetzt mit Salmonidenbrut besetzt wurden, eine merklich bessere Fischerei haben, wie vorher. In der Ruhr, wo bis zum Herbst 1879 seit 20 Jahren kein Lachs mehr gefangen war, sind im November 1879 eine ziemlich große Zahl dieser Fische bei Witten beobachtet und zum Zweck der Laichgewinnung gefangen worden, und selbst bei Arnsberg sollen um diese Zeit Lachse am dortigen Wehr gesehen worden sein.

Ebenso Erfreuliches berichtet Ahlborn aus dem Küddow-Gebiet. In der Pilow werden jetzt häufig Forellen gefangen, die von den dort einheimischen deutlich unterschieden werden können und von eingesetzter Brut herstammen; in der Rohra, die früher keine Forellen enthielt, haben sie sich bereits Laichplätze aufgesucht. Der Fischereipächter der Küddow, Pilow und Döbernitz beobachtete seit dem Betriebe der Fischzucht bedeutend mehr junge Lachse.

In Ost-Preußen hat Hensche den Forellenbestand der Rominte durch Aussetzen von Brut sehr verbessert.

Im ganzen Untersee (einem Teil des Bodensees) sind in den diesjährigen (1881) ersten Fischzügen eine niegesehene Menge junger Felchen gefangen, welche unzweifelhaft großenteils von der seit zwei Jahren durch den Oberbürgermeister Schuster aus der Fischzuchtanstalt zu Radolfszell eingesetzten Brut entstanden sein müssen.

In Amerika sind die auffallendsten Erfolge durch die Shadfischzucht erzielt worden, namentlich im Konnecticut-, Hudson- und Merrimac-Flusse.

Im Staate Virginia *) sind die Flüsse, welche vor wenigen Jahren fischarm waren, jetzt voll der wertvollsten Fischarten, die leicht zu haben und billig zu kaufen sind.

Forest and Stream, 30. Dez. 1880 p. 427.

Dritter Teil.

Die Fische.

Der Fischzüchter klassifiziert die Fischarten nach denjenigen Merkmalen, welche bei der Fischzucht Wichtigkeit haben und eine verschiedene Behandlung der Fische erfordern. Er unterscheidet:

1. **Sommer-** und **Winter-Laichfische,** je nachdem sie in der warmen oder kalten Jahreszeit laichen.

2. Fische, die **freie Eier** legen, und Fische mit **anklebenden Eiern.**

Für die künstliche Fischzucht kommen vorzugsweise die Fischarten in Betracht, welche freie Eier legen, weil bei ihnen eine vollkommene Befruchtung auf künstlichem Wege und das Entfernen der verdorbenen Eier während der Brutperiode leicht ist. Zu ihnen gehören namentlich die Salmoniden und Maifische.

Die Winter-Laichfische mit freien Eiern sind am leichtesten in großer Menge in weit entfernte Gewässer zu versetzen, weil der Transport der Eier bei niedriger Temperatur leicht ist und weil die Entwickelung so langsam stattfindet, daß Zeit zu weiten Reisen vorhanden ist. Die Fische mit freien Eiern verlangen eine verschiedene Behandlung, je nachdem ihre Eier im Kiese vergraben werden, wie bei dem Lachs und der Forelle, oder frei ins Wasser abgesetzt werden, wie beim Maifisch und der Maräne. Zu den Fischarten mit anklebenden Eiern gehören unter anderen der Barsch und der Karpfen. Sie werden am besten in Streichteichen gezüchtet.

3. Nach der Art der Nahrung, von der die Fische leben, teilt man sie in **Raubfische** und **Friedfische,** oder in **Fischfresser, Insektenfresser** und **Pflanzenfresser.**

Der Hecht ist hauptsächlich Fischfresser, Barsch und Zander sind Fisch- und Insektenfresser, die Forelle frißt hauptsächlich Insekten und andere kleine Tiere und nur nebenbei Fische; der Karpfen endlich ist ein Pflanzen- und Insektenfresser. Im Haushalt der Natur ist das Nebeneinandervorkommen von Raub- und Friedfischen von der größten Bedeutung. Die pflanzenfressenden Fische sind wichtig, weil sie die meiste Nahrung im Wasser finden, also in einer gegebenen Wasserfläche das meiste Fischfleisch produzieren. Wenn aber ihre Zahl eine gewisse Grenze übersteigt, so daß das vorhandene Fischfutter dem Nahrungsbedürfnis nicht mehr genügt, so bleiben die Fische nicht nur

kleiner, sondern auch ihr Gesamtgewicht sinkt herab, so daß die Wasserfläche pro Jahr weniger Centner Fische erzeugt. Diesem Übelstand wird durch die Raubfische, namentlich den Hecht, abgeholfen, nicht nur, weil sie die kleineren Fische fressen, sondern auch, weil sie die geschlechtsreifen Fische, besonders die Karpfen, vom Laichen abhalten. Stoddart teilt mit, daß die Forellen größer werden, wenn Hechte mit ihnen zusammen vorkommen. Wenn es daher, wie bei Streichteichen, darauf ankommt, viel Fischbrut zu erzeugen, so ist es am vorteilhaftesten, wenn keine Raubfische vorhanden sind. Wo es aber darauf ankommt, dadurch größere und mehr Centner Fische zu gewinnen, daß man ein Übersetzen der Gewässer verhindert, da gewährt die Anwesenheit der Raubfische einen doppelten Vorteil, nämlich erstens, daß sie kleine sonst wertlose Fische hoch verwerten, und zweitens, daß sie das Wachstum der übrigen Fische befördern, weil sie die Zahl der Kostgänger beschränken.

4. Man unterscheidet **Wanderfische** *) und **nicht wandernde Fische**. Unter den ersteren sind diejenigen Arten die wichtigsten, welche nur in der ersten Jugend ihr Futter im süßen Wasser suchen, später aber fast ausschließlich im Ocean fressen, und der Staat hat ein hervorragendes Interesse, diese Fische zu schützen, weil sie die größten Erträge geben können und weil die Interessen vieler Fischer hier mit einander in Kollision kommen, wie dies z. B. bei der Lachsfischerei im Rhein mit Holland, Deutschland und der Schweiz der Fall ist.

Die anderen Süßwasserfische sind zwar auch der Beachtung wert, aber nicht in so hohem Grade, weil ihr Gedeihen von der Menge Fischfutter abhängt, welches die Flüsse und Seen erzeugen und eine Vermehrung über diese Grenze hinaus unvorteilhaft ist. Ganz anders verhält sich dies bei denjenigen Wanderfischen, welche, wie der Lachs, die Meerforelle, der Maifisch und der Süßwasserhering im süßen Wasser nur in ihrer ersten Jugend ihre Nahrung suchen, später aber hier nicht fressen. Sie bringen den größten Teil ihres Lebens im Meere zu und fressen und wachsen dort. Zu gewissen Zeiten des Jahres, wenn sie fleischig und fett sind, gehen sie so weit stromauf, als es die Hindernisse, die sie im Flusse antreffen, gestatten, oder bis sie geeignete Laichplätze gefunden haben. Sie fristen ihr Leben im Flusse von dem in ihrem Körper abgelagerten Fleisch und Fett und beanspruchen darin kein Futter, sondern nur freie Fahrt und geeignete Laichplätze. Deshalb kann die Menge von Wanderfischen, welche einen

*) Baird report. 1874. II. p. 36.

Fluß betreten, eine erstaunliche Höhe erreichen, und dies ist in der Thal überall da der Fall, wo der Mensch nicht störend eingreift. So schwimmt in den Flüssen im Norden von Kalifornien*) der Lachs in zahllosen Massen, und zu gewissen Zeiten sind die Flüsse des arktischen Meeres, von Alaska, dem Golf von Georgia und von Britisch Columbia, soweit deren Wasserfälle nicht unübersteiglich sind, erfüllt von Fischen. In den Verengungen der Flußbetten häufen sie sich im März und April so an, daß sie die Fahrt der Kanoes behindern und daß sie von den Indianern in ungeheurer Menge mit Speeren erlegt werden. Die Fische werden bei ihren Anstrengungen, die Wasserfälle zu überspringen, so erschöpft, daß sie sich zuletzt selbst an Felsen zerschmettern und betäubt und oft tot zurücksinken. Im Herbst ist die Menge der aufsteigenden Lachse am größten, es werden oft so viele tote Fische ans Ufer getrieben, daß Wasser und Luft meilenweit verpestet werden, und Pferde und Lasttiere werden in den Furten durch das Anschwimmen der Fische an die Beine scheu gemacht. Lange Zeit exportierte die Hudsons-Compagnie viele geräucherte, gedörrte und eingemachte Lachse, und eingesalzen gingen sie nach China, den Sandwichsinseln und der Küste von Südamerika.

Der größte Abbruch wird den Wanderfischen durch die Errichtung unübersteiglicher Wehre gethan, weil sie dadurch von ihren Laichplätzen abgeschnitten werden, und es ist klar, daß durch ein einziges solches Hindernis ein weites Flußgebiet vollständig dieser Fische beraubt werden kann. So sind in Kalifornien bereits die Klagen groß über die Entvölkerung der Flüsse durch die in neuerer Zeit erbauten Wehre. Ebenso waren früher die Flüsse des atlantischen Meeres, namentlich an den Mündungen, so reich an Fischen, daß sie fast zu allen Jahreszeiten in beliebiger Menge gefangen werden konnten, sie waren gestopft voll von der Brut des Lachses, Shadfisches**) und des Süßwasserherings. Die Errichtung der Wehre hat diese Fische von ihren Laichstätten abgeschnitten, ihre Zahl sehr vermindert und sie in manchen Flüssen ganz ausgerottet.

Aus dem Gesagten folgt die große Bedeutung, welche die Gangbarmachung der Wehre und Wasserfälle durch Anlage von **Fischwegen** für die Vermehrung der Wanderfische hat, weil denselben dadurch die Laichplätze zugänglich gemacht werden. So enthielt der Ballisodarefluß in Nord-Irland bis 1856 keine Lachse, weil sich nahe bei seiner Mündung mehrere für die Fische unübersteigliche Wasserfälle befinden. Mr. Cooper erbaute daselbst drei Fischleitern und setzte Lachsbrut

*) Hallock, The fishing tourist I. 1873. p. 217.
**) Baird rep. 1874. II. p. 11.



oberhalb der Fälle in den Fluß. Bald zeigten sich Lachse und ihre Zahl nahm von Jahr zu Jahr zu, so daß 1870 9750 Lachse gefangen wurden. Die Baukosten für die Leitern betrugen ca. 1000 £. (excl. Prozeßkosten u. dgl.) und die Jahreseinnahme war 3000 £.

1. Der Lachs (Trutta salar Lin.).

Salm. Salmon. Saumon.

Der Lachs gehört zu denjenigen Wanderfischen, welche in Flüssen laichen, ihre erste Jugend im süßen Wasser verleben, und später im Meere fressen und wachsen, so daß die im Flusse gefangenen Fische wesentlich als ein Geschenk des Oceans betrachtet werden können. In den Flüssen Englands, Schottlands und Irlands soll der Lachs auch in den Flüssen fressen*), in Deutschland ist dies nicht der Fall, vielleicht ist dies die Ursache, daß der Fisch in England mit der Angel

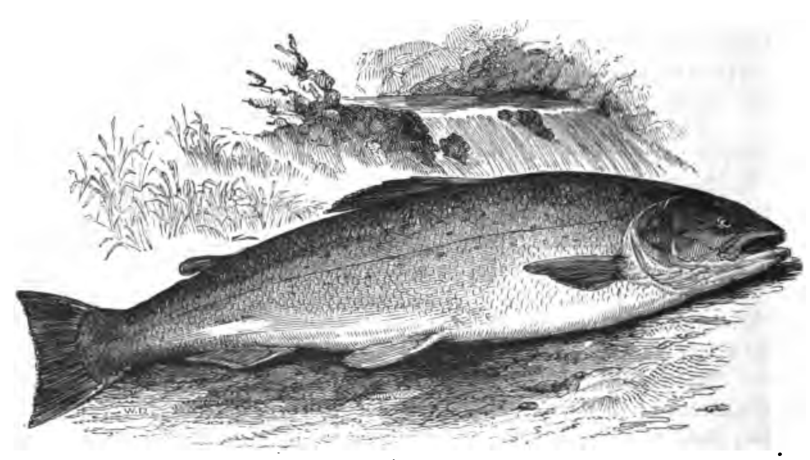


Fig. 50.

gefangen werden kann, in Deutschland in der Regel nicht. Daß der Lachs im Rhein nicht frißt, geht aus den Beobachtungen von Barfurth und Miescher-Reusch ganz bestimmt hervor. Die Beobachtung des zuletzt erwähnten Gelehrten hat eine große Glaubwürdigkeit, weil der Fischermeister Glaser Sohn in Basel, in dessen Händen sich der größte Teil des Lachsfanges von Basel bis Laufenburg befindet, und der auch noch eine bedeutende Einfuhr von Salmen vom Niederrhein

*) Francis, Book on Angling 1880 p. 307—309.

und anderen Bezugsquellen betreibt, sein überaus reiches Material mit größter Bereitwilligkeit zu verwerten gestattete.

Nur zwei Fälle sind bekannt, wo abgelaichte Männchen im Rhein gefressen hatten. Während des Aufenthalts im Rhein lebt der Fisch von dem Fleisch und Fett, das in seinem Körper aufgespeichert ist, und $^1/_3$ aller festen Bestandteile des Körpers wandern in die Generationsorgane, die ausschließlich auf Kosten des Körpers des Fisches wachsen. Man nennt Wintersalme im Winter vorkommende Lachse, welche unentwickelte Geschlechtsorgane haben und im gegenwärtigen Winter nicht laichen. Sie bleiben bei Basel vom November bis März, ferner durch den ganzen Sommer und Herbst und laichen gemeinsam mit den vom Mai an heraufkommenden größeren Scharen späterer Einwanderer von Mitte November bis Mitte Dezember des folgenden Jahres. Die größte Mehrzahl der Baseler Lachse hält sich 6—9 $^1/_2$ Monat, und einige wenige sogar 15 Monate im Rhein auf unter Enthaltung von jeder Nahrung. Das Verhältnis der Geschlechter war 1877 62.2 Weibchen, 37.8 Männchen; 1878 wie 65 : 35; 1879 wie 59.5; 40.5. Bis August sind die Weibchen vorherrschend, von da an erscheinen mehr Männchen wie Weibchen, im Oktober nähert sich das Verhältnis der Gleichheit.

Unter den im Rhein gefangenen Lachsen fehlen gewisse Größen ganz, weil die Fische im Meere heranwachsen. Die St. Jacobs-Salme, Fische von 1500—3000 g Gewicht, erscheinen in Holland gewöhnlich im Juli und August.

Miescher-Reusch schätzt das Alter der Rheinlachse in folgender Weise:

Erste Reise ins Meer als Sälmling ca. 1 Jahr alt.

Erste Laichreise als St. Jacobs-Salm 2 $^3/_4$—3 Jahre alt.

Zweite Reise als Lachs 7—13 Pfd. schwer, 3 $^3/_4$—4 $^3/_4$ Jahre alt.

Dritte Reise als Lachs 13—26 Pfd. schwer, 4 $^3/_4$—5 $^3/_4$ Jahre alt, wobei die größeren Fische länger im Meere verweilen wie die kleineren. Die Wanderzeit der Wintersalme von Holland bis Basel dauert 48 bis 55 Tage; die St. Jacobs-Salme erscheinen in Holland in größeren Scharen Anfang und Mitte Juli, sind größtenteils Männchen, wandern viel langsamer wie die älteren Lachse, gehen nicht alle bis Basel hinauf und fehlen dort in manchen Jahren ganz.

Für die Beurteilung der Einwanderung des Lachs und seines Fanges im Rhein sind die Berichte vom Markt am Kralingschen Veer in Holland von großem Werte. Dort werden etwas mehr wie die Hälfte aller in Holland verkauften Lachse ausgeboten. Die deutsche Fischerei-Zeitung brachte den folgenden Bericht für die Jahre 1870 bis 1880 nach einer Mitteilung der Herrn ten Houten & Raadt.

Zufuhr von Lachsen am Kralingschen Veer.

(Zahl der Fische.)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Total
1870	250	101	2006	2555	2805	4271	4772	4158	253	173	243	100	**21687**
1871	2	355	2172	2062	3362	4252	6205	4160	163	161	259	56	**23209**
1872	434	1925	1475	4457	4165	6141	7319	4590	126	555	654	387	**32228**
1873	1246	1913	3042	4333	4426	5612	14770	21016	983	416	286	241	**58384**
1874	1041	2589	2787	3051	8811	18670	16969	19751	1343	641	808	609	**77070**
1875	1372	2291	4928	6356	8926	11262	12379	6917	471	422	622	490	**56436**
1876	388	2679	2227	4377	5811	7078	10583	6490	668	421	911	660	**42293**
1877	1472	2386	2488	1875	5066	8759	9421	5749	765	1820	2283	2496	**44580**
1878	4219	5164	6801	5235	5652	4852	9917	5799	203	190	718	941	**49691**
1879	761	1230	3341	2302	3993	6679	8226	10592	868	396	481	45	**38914**
1880	259	2157	2985	2931	4068	3986	8902	13708	1170	805	463	302	**41736**

Diese Zusammenstellung berechtigt zu folgenden Schlüssen:

1. Dadurch, daß seit 1870 jedes Jahr ca. 1 Million Lachsbrut von Deutschland und der Schweiz in den Rhein gesetzt wurden, hat sich die Zahl der gefangenen Lachse bedeutend vermehrt.

2. Für den Niederrhein sollte die Schonzeit für den Lachs früher angesetzt werden, wie für den Oberrhein.

Es ist sehr zu wünschen, daß sich alle Rheinuferstaaten mit Einschluß von Holland über eine planmäßige Bewirtschaftung der Lachsfischerei einigten, und Miescher-Ruesch sagt mit Recht: „Erst wenn am ganzen Rheinstrom die Vermehrung des Lachses mit ähnlicher Sorgfalt gepflegt wird, wie die Bewirtschaftung der Wälder, erst dann wird man erkennen, wie reich das vom Meere uns dargebotene Geschenk ist, wenn der Mensch nur versteht, es nicht zu verschmähen."

Das Leben der Lachsbrut in den Flüssen. Die im Kiese verborgenen Eier schlüpfen je nach der höheren oder niedrigeren Temperatur des Wassers nach 90—140 Tagen aus, und die Fischchen zehren 5—6 Wochen an der Dotterblase; das ganz entwickelte Fischchen ist 2½ cm lang und lebt im Kiese und zwischen Steinen verborgen, wo es bis 20 und 30 cm Tiefe gefunden wird. Es ist deshalb zweckmäßig, die künstlich gezüchtete Brut nicht im tiefern Wasser und auf schlammigem Grunde, sondern an Stellen auszusetzen, die zu Laichplätzen geeignet erscheinen.

2. Der Kalifornische Lachs (Salmo Quinnat Richardson).*)

Der Salmo Quinnat lebt in den Flüssen des Stillen Oceans in den Staaten Kalifornien und Oregon, und kommt dort noch in ähnlicher Menge vor, wie früher Salmo Solar in den Atlantischen Strömen (s. p. 109). Da er im Sacramento in viel wärmerem Wasser lebt, wie der Salmo Solar des Ostens, so wird der Versuch gemacht, ihn in den südlichen Strömen der Atlantischen Küste zu akklimatisieren, in denen heute der Lachs fehlt. Aus demselben Grunde hat v. Behr-Schmoldow, als Vorsitzender des Deutschen Fischerei-Vereins, von 1877 bis 1880 670 000 Eier vom Kalifornischen Lachs eingeführt und den größten Teil der Brut im Donau-Gebiet ausgesetzt. Denn es ist bekannt, daß dort kein Lachs vorkommt, der ins Meer geht, und weil sich der Fluß in wärmeren Gegenden bewegt, so ist zu hoffen, daß der Kalifornische Lachs darin gedeihen wird. Ein Teil der Brut ist aber auch in die norddeutschen Ströme gesetzt worden.

---

*) Baird, Rep. II. p. I. u. IX. p. 105—109. — Cirk. d. D. Fischerei-Vereins von 1876—1881.

In Nordamerika ist es auch öfter gelungen, den Kalifornischen Lachs in Süßwasserseen heimisch zu machen, wo er gar nicht ins Meer wandern kann*). Sowohl am Mc. Cloud River in Kalifornien, wie am Clackamas**) River in Oregon sind Staats-Fischzuchts-Anstalten errichtet, in denen je 15—20 Millionen Eier des Salmo Quinnat an- und ausgebrütet werden können, und von wo aus die Eier nach den Atlantischen Flüssen von Amerika und auch nach Europa versandt worden sind.

3. Die Meerforelle (Trutta trutta).

Lachsforelle, Silberlachs, Strandlachs (Salmon trout, white trout, bull trout).

Die Meerforelle unternimmt ähnliche Wanderungen, wie der Lachs; sie laicht in den Flüssen an flachen, kiesigen Stellen und wächst hauptsächlich im Meere. Durch diese Wanderungen ist sie von der Bachforelle verschieden, mit welcher sie in Deutschland sehr oft verwechselt wird, indem große, gelbfleischige Bachforellen allgemein Lachs-

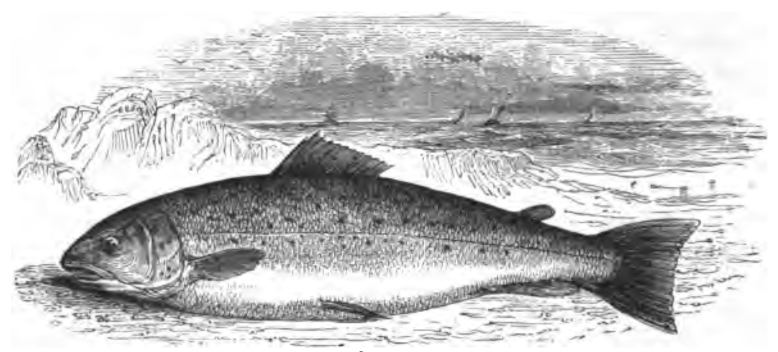


Fig. 51.

forellen genannt werden. Sie variiert in Form und Farbe der Haut und des Fleisches sehr. In England nennt man die rotfleischige, sehr schmackhafte Varietät sea trout, die weißfleischige, nicht so wohlschmeckende Varietät bull trout***). Nach Frank Buckland hat man in vielen englischen Flüssen beobachtet, daß die Lachse an Zahl ab-

*) Cirk. d. D. Fischerei-Vereins 1878 p. 77—78. — Forest and Stream, 1881, p. 33.
**) Baird, Rep. V. p. 783. Bericht von Liv. Stone.
***) Frank Buckland, Familiar history of British fishes, 307.

nehmen, wenn die Meerforelle sich vermehrt, und es scheint dies daher zu kommen, daß die Meerforelle kräftiger ist und leichter die Wehre passiert, daß sie kleiner ist und deshalb den Netzen leichter entgeht, und daß sie, wenn sie in größerer Menge zu den Laichstätten gelangt, dem Lachs schadet, weil sie dessen Eier frißt.

Barfurth*) hat allerdings den Magen einer großen Zahl von Meerforellen, die im Rhein in der Nähe von Bonn gefangen waren, untersucht und stets leer gefunden, aber Frank Buckland erwähnt, daß 1871 in Tyne zwei je $1^1/_2$ Pfd. schwere Meerforellen gefangen wurden, die drei Weingläser voll Lachseier im Magen hatten.

Nach Frank Buckland besucht der Fisch mit besonderer Vorliebe Flüsse, die aus Torfmooren kommen und braungefärbtes Wasser haben. Baird erwähnt, daß er von England nach Tasmania verpflanzt worden ist. In Holstein und Schleswig, besonders aber in Jütland, wird die Meerforelle gezüchtet und viele Eier des Fisches werden gewonnen.

Nach Feddersen kann die Meerforelle sehr gut in Seen und Teichen gezüchtet werden, auch wenn sie nicht in das Meer gehen kann (man vergleiche auch Field, 1881, p. 47, 72, 78, wonach der Fisch laicht, ohne den Ocean besucht zu haben). Zu Viborg in Jütland werden Meerforellen in Teichen gehalten und mit Regenwürmern groß gefüttert; von dort erhielt Graf von Moltke auf Seeland embryonierte Eier und hat 3 Teiche, die mit je 500 Meerforellen besetzt sind. Die Fische werden ebenfalls mit Regenwürmern gefüttert und werden in 3 Jahren 2 — $2^1/_2$ Pfd. schwer. Der 380 ha große und über 30 m tiefe Viborg-See ist seit 1865 mit der Brut der Meerforelle besetzt worden, die Fische gedeihen vortrefflich und werden bis 8 Pfd. schwer gefangen. Seitdem sie nicht mehr ins Meer wandern können, haben sie eine andere Gestalt bekommen; sie sind kürzer, dicker und sehr fett, auch haben sie einen schönen Silberglanz angenommen.

4. Der Stint (Osmerus eperlanus L.).

Smelt. Eperlan.

Ferguson berichtet in dem Report of Maryland pro 1878 über gelungene Versuche, den Stint künstlich zu züchten, die bei Neu-Brunswick am Raritan river 8 Meilen von der Mündung gemacht worden sind. Der Stint geht in der Laichzeit in großen Massen im Flusse auf bis zu einem Wehr, welches 5 Meilen oberhalb von

*) Barfurth, p. 14.

Neu-Brunswick sein weiteres Vordringen unmöglich macht. Er wurde zur Laichzeit in Menge mit Zugnetzen gefangen, hierbei wurden reife Fische ausgesucht und die Eier trocken befruchtet. Sie klebten stark und wurden auf Gaze, Moos, Hanf, Zweige u. dgl. gelegt. Zur Ausbrütung wurden 6 Fergusonsche, den Holtonschen ähnliche Glascylinder benutzt, und das Wasser aus einem hochgestellten Reservoir

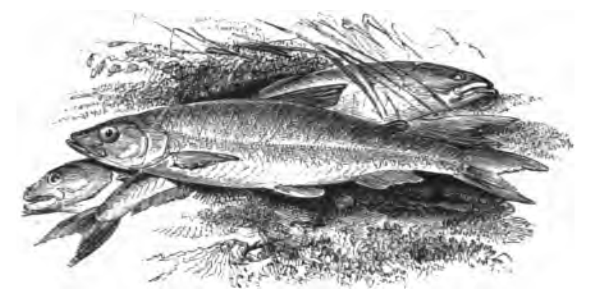


Fig. 52.

durch Gummischläuche zugeleitet. Ein Stint mittlerer Größe enthielt ca. 50 000 Eier. Dieselben wurden sehr von Schimmelpilzen befallen, wogegen als das beste und kräftigste Heilmittel Salzwasser angewendet wurde. Aus $1^1/_2$ Millionen Eiern erhielt man ungefähr 400 000 Fischchen. Ferguson empfiehlt, die Fische vor dem Laichen einzusperren und in Hältern reif werden zu lassen.

5. Der Maifisch (Alosa).

Der Maifisch gehört zu den Wanderfischen, welche in den Flüssen laichen und im Meere hauptsächlich wachsen. Wenn er seine Jugendzeit im süßen Wasser verlebt hat und später in den Fluß zurückkehrt, so frißt er hier nicht mehr; sein Magen ist fast immer leer, nur mikroskopische Reste von Krustaceen hat Barfurth darin gefunden.

Man hat in Europa zwei Arten Maifische.

a) Alosa vulgaris*) (Maifisch). Er ist ein sehr wohlschmeckender und geschätzter Fisch, der gewöhnlich 30—60 cm lang und ca. $2^3/_4$ Pfd. schwer ist, aber auch ein Gewicht von 5 Pfd. erreicht. Er kommt in allen europäischen Meeren vor, steigt im Rhein hinauf bis Basel und Laufenburg und besucht die Weser und Elbe; in der Donau ist er nach Heckel nnd Kner vereinzelt bei Mohacz und Pest gefangen worden. In Oberitalien ist er sehr

*) v. Siebold, Süßwasserfische, p. 328.

häufig, namentlich ist er im Comer- und Garda-See in großer Menge vorhanden und wird am erstgenannten See eingesalzen; bei der Thalfahrt erscheint er im September bei Mailand. Ebenso kommt er bei Palermo, Odessa und im Nil vor. Die Zeit, wann er in die Flüsse geht, ist von der Temperatur abhängig: so erscheint er im Rhein im Mai und Juni, bei warmem Wetter aber schon im April, und im Nil schon im Dezember und Januar*). In England, Schottland und Irland besucht er viele Flüsse**) und bleibt ungefähr 2 Monate darin. Auch hier ist sein Fleisch sehr geschätzt. Der Maifisch magert ebenso, wie die Finte, während des Laichens außerordentlich ab und ist ganz erschöpft, ja man findet dann häufig tote Fische.

b) Alosa finta (Finte). Die Finte ist viel kleiner, wie der Maifisch, und wird höchstens 40 cm lang und 2 Pfd. schwer. Sie hat als Speisefisch einen ganz geringen Wert, hat einen schlechten Geschmack und unangenehmen Geruch. Sie erscheint in den in die Nordsee mündenden Flüssen 4 Wochen später wie der Maifisch und ist im Rhein, in der Weser, Elbe und den englischen Flüssen bekannt, auch kommt sie in der Ostsee vor. In der Themse laicht sie in der zweiten Woche des Juli nahe an der Oberfläche und peitscht dabei das Wasser mit ihrem Schwanze, indem sie sich in großen Scharen versammelt, so daß man das Geräusch an stillen Abenden und Nächten ziemlich weit hören kann.

c) Alosa praestabilis, der nordamerikanische Shad***). Nach den Untersuchungen von Peters ist der amerikanische Shad eine von unserem Maifisch verschiedene Species, die diesem Fische aber in ihren Gewohnheiten, ihrer Größe und ihrem wohlschmeckenden Fleische ähnlich ist. Der Shad ist an der ganzen Ostküste von Nordamerika verbreitet und war in früheren Zeiten erstaunlich häufig. Fast jeder Fluß wurde im Frühjahr von ungeheuren Schwärmen besucht, welche bei ihrer Reise stromaufwärts den Ureinwohnern und Ansiedlern eine vortreffliche Nahrung in reicher Fülle gewährten. Nur Wehre und Wasserfälle vermögen den Fisch zu verhindern, bis in die Quellgebiete der Flüsse vorzudringen, so daß seine Verbreitung früher fast allgemein war, und daß der Überfluß für den Winter aufbewahrt wurde. Allmählich wurden in den Flüssen unübersteigliche

---

*) Bloch, I. p. 265.
**) Yarrell, I. p. 129.
***) Baird, Rep. 1874, II. p. 48. — Peters, Ztschr. d. Fisch.-Ver. 1874, p. 198. — Ztschr. d. Fisch.-Ver. 1874, p. 219.

Wehre errichtet und dadurch eine Verminderung der Fische herbeigeführt, deren Existenz davon abhängig ist, daß sie ihre Laichplätze erreichen können. Vermehrter Bedarf bei wachsender Bevölkerung und zerstörende Fischerei-Methoden haben wohl mitgewirkt, aber die Hauptursache des Verfalls war die Errichtung der Wehre. Viele Flüsse sind jetzt so verödet, daß sie nicht einmal mehr die zur künstlichen Befruchtung nötigen Mutterfische liefern können.

Im Jahre 1867 machte Seth Green seine ersten Züchtungsversuche mit den in einem andern Abschnitt beschriebenen, schwimmenden Brutkasten; die Resultate waren günstig. Die Versuche sind in vielen Flüssen nachgemacht worden. Im Jahre 1871 wurden im Connecticut-Flusse 63 000 000 Eier gewonnen und ausgebrütet, 1872 betrug die Zahl sogar 93 000 000. Die ersten Erfolge der Versuche von 1867 zeigten sich im Jahre 1870, wo ungeheure Schwärme von Shadfischen bei Long-Island beobachtet wurden, welche alle dem Connecticut-Flusse zuschwammen. An einer Stelle wurden an einem Tage 2800, an einer anderen 3560 Fische gefangen, ähnliche Mengen fing man an vielen Punkten. Im Jahre 1871 war die Menge der Fische noch größer, so daß es schwer war, sie alle zu verkaufen, und der Preis bis auf 3,50 ℳ pro 100 Stück sank. Jetzt sind sie in solcher Menge vorhanden, daß viele verlassene Fischereien mit Vorteil wieder aufgenommen werden konnten. Eine große Zunahme hat auch im Hudson- und Merrimac-Flusse stattgefunden, und es ist wahrscheinlich, daß die ursprüngliche Fülle erreicht, wenn nicht übertroffen werden wird (s. Fig. 53). Der Shadfisch kehrt nach 4—6 Jahren in den Fluß zurück; er ist im Mississippi, den Flüssen der Westküste und den großen Süßwasserseen akklimatisiert*).

Die Zucht**) wird an der atlantischen Küste in den meerbusenartigen Flußmündungen betrieben, wo der Fisch in großen Massen laicht und gefangen wird, namentlich in der Chesapeak-Bai, der erweiterten Mündung des Susquehanna und Elk River. Reife Fische werden nie bei Tage, sondern nur in den ersten Stunden der Nacht gefangen.

Ein vollständig ausgewachsenes Weibchen pflegt 100 000 Eier zu liefern, von denen auf künstliche Weise 90—95 Proc. ausgebrütet werden können. Im Jahre 1873 wurden von 1643 reifen Fischen 5 745 000 Eier gewonnen, und der Verlust bei der Ausbrütung betrug 12 Proc.

---

*) Report of Maryland 1878, p. 4, p. 95—106.
**) Forest and Stream 1878, p. 91—93.

Der Shad laicht im Mai und Juni, und seine Eier sind so leicht, daß sie selten zu Boden sinken, sondern vom Strome fortgeführt werden. Das Laichen beginnt mit dem Eintritt der Dämmerung und dauert bis Mitternacht, und man kann in einer stillen Nacht deutlich das Plätschern der Fische hören. Die Mutterfische werden zu dieser Zeit mit Netzen gefangen, man streicht den Laich in eine mit Wasser gefüllte Schüssel, welche man in gelinder Bewegung erhält, und streicht die Milch dazu. Ist die Schüssel mit Laich gefüllt, so wird sie 15 Minuten lang gelinde bewegt, indem man das Wasser ab und zu erneuert, bis die Eier ihr trübes Ansehen verloren haben und um mehr als das Doppelte angeschwollen sind. Dann schüttet man sie in die Brutkasten.

Die günstigste Temperatur des Wassers ist 19° R. Dann erhalten die Eier in 24 Stunden Leben und schlüpfen in 3—5 Tagen aus. Die Brut wird in Freiheit gesetzt, indem man die Kasten zur Nachtzeit umkehrt. Man wählt dazu die Nacht, weil dann die kleinen Fische, welche die Brut fressen, am Ufer sind. Bei Tage ziehen sie bei jedem Besuch der Brutkasten hinter dem Boot her, um die toten Eier zu fressen, welche häufig aus dem Kasten entfernt werden müssen. Die junge Brut schwimmt zuerst stromauf, folgt aber allmählich der Strömung nach dem Ocean.

Weiter geschieht dann nichts für sie; die größten Gefahren, die ihr im Embryonalzustande drohen, sind überstanden.

Seit einigen Jahren wird ein kleines Dampfschiff zur Shadfischzucht benutzt, auf welchem sich eine große Anzahl Fergusonscher Trichter und Hänger befinden. Die Dampfmaschine pumpt das Brutwasser für die Trichter und bewegt die Hänger im Wasser auf und ab, wenn dies wegen fehlender Strömung notwendig ist.

In Deutschland sind die seit 1875 gemachten Versuche, den Maifisch zu züchten, von geringem Erfolg begleitet gewesen. Man sollte, wenn fernere Versuche gemacht werden, dieselben in den erweiterten Flußmündungen anstellen, wie es in Amerika geschieht. Im Jahre 1880 wurde auf dem Markt zu Kralingsche Veer 86045 Maifische verkauft, dagegen ist die in Deutschland gefangene Menge unbedeutend. Vielleicht gelingt es, in Holland unter der großen Menge gefangener Fische eine Anzahl reifer zu finden.

In China und Indien kommt ein Maifisch in großer Menge vor, der dort hoch geschätzt wird.

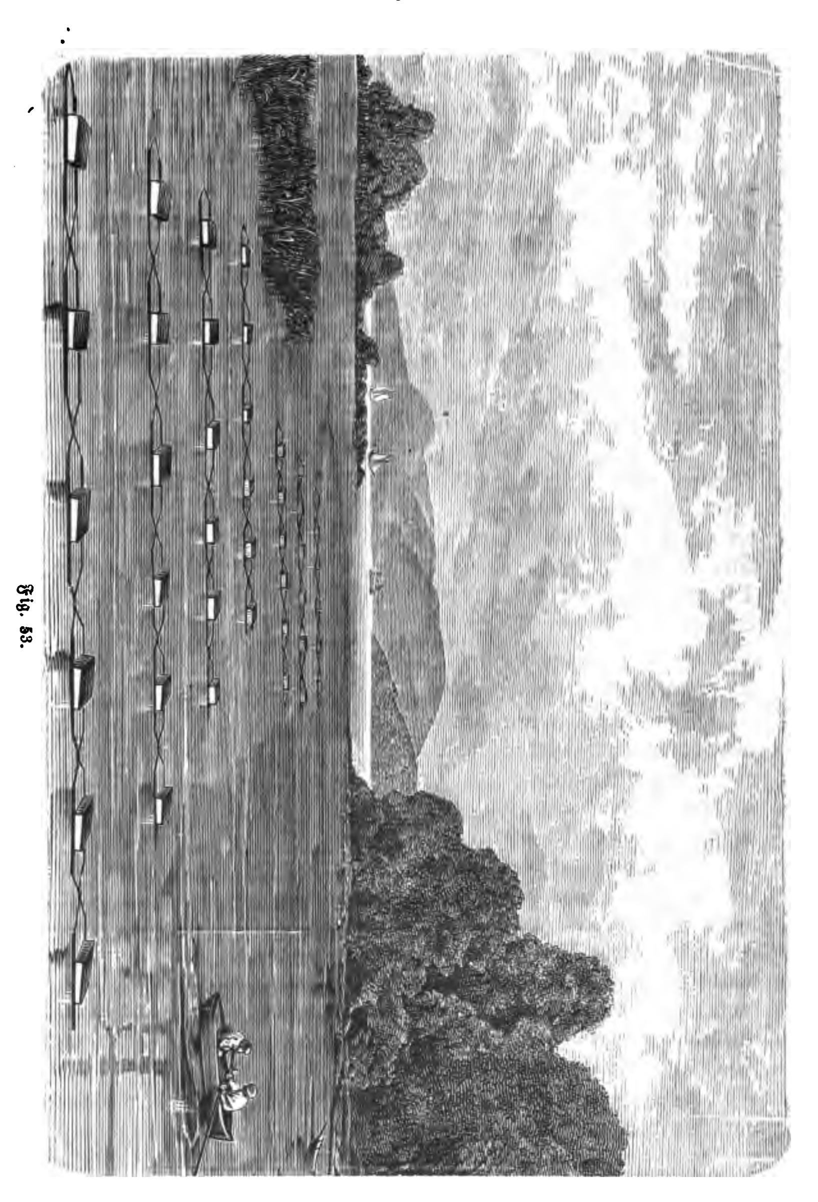


Fig. 53.

6. Der Stör (Acipenser-L.).

1. **Der gemeine Stör (Acipenser Sturio)** lebt an allen europäischen Meeresküsten, mit Ausnahme derer des Schwarzen und Kaspischen Meeres, und steigt in den Flüssen auf. Seit 1877 sind in Deutschland ohne Erfolg Versuche gemacht worden, den Stör künstlich zu züchten*). In Amerika haben Seth Green und Marks 1875 Versuche mit der Störzucht gemacht. Die reifen Fische wurden aufgeschnitten, Eier und Milchdrüsen herausgenommen und zur Befruchtung benutzt. Die Eier bildeten eine zusammenhängende, klebende Masse, wie Barschlaich. Man suchte die klebende Substanz durch Schütteln im Wasser zu entfernen, was erst nach $^1/_2$—2 Stunden erreicht wurde. Darauf wurden die Eier in schwimmende Brutkasten gethan, wo sie ausschlüpften. Die Brut wurde nach 6 Tagen, als die Dotterblase verschwunden war, in den Hudson ausgesetzt.

2. **Der Sterlet (Acipenser Ruthenus)** lebt in Flüssen, die sich in das Schwarze und Kaspische Meer ergießen und scheint nicht weit ins Meer hinein zu gehen. Aus der Wolga ist er durch Kanalverbindungen in die Dwina gelangt und lebt darin bis zu deren Mündung ins weiße Meer. Es ist daher wahrscheinlich, daß der Fisch auch in unseren deutschen Flüssen gedeihen würde**). Die Könige Friedrich Wilhelm I. und Friedrich der Große von Preußen haben über 300 Sterlette in einen See bei Stargard in Pommern gesetzt; dieselben sind darin gut gediehen, haben sich aber nicht vermehrt. Dr. Koch machte 1871 im Auftrage des Russischen Ministeriums an der Wolga den Versuch, den Sterlet zu züchten, und machte dabei folgende Beobachtungen. Die Fische müssen reif gefangen werden, weil sie im Hälter nicht reif werden. Sie laichen in der Wolga in tiefem Wasser (9 m und mehr), im Frühjahrshochwasser zur Zeit des höchsten Wasserstandes, wenn es trübe ist, an steinigen Stellen in starken Strömungen. Es ist vom 7. bis 15. Mai zu wiederholten Malen gelungen, Eier zu befruchten, dieselben klebten fest an dem gläsernen Gefäß und begannen am 7. Tage auszuschlüpfen, ein Teil der Fische schlüpfte auf der Rückreise nach St. Petersburg unterwegs aus, und es wurden einige Eier und Fischchen an den Gelehrten Murray in Edinburg abgeliefert. Auch auf der Seereise dauerte das Ausschlüpfen fort und mehrere 100 Fischchen, sowie dem Ausschlüpfen nahe Eier wurden in Schottland in einen See gesetzt, der dem Herzog von Sutherland gehört.

*) Cirk. d. Dtsch. Fisch. Ver. 1877 p. 166—170. — 1872 p. 158, 165.
**) Cirk. d. Dtsch. Fisch. Ver. 1877 p. 188.



7. Der Süßwasserhering (alewife*) pomolobus mediocris).

Der Süßwasserhering findet sich in den südlichen und mittleren Staaten von Nordamerika in den atlantischen Flüssen. Er geht im Frühjahr, wie der Shad, in das süße Wasser der Flüsse und hat die vorteilhafte Eigenschaft, daß er in ruhigem Wasser laicht und ausschlüpft. Vor Errichtung der Wehre war er zahllos in allen Flüssen, und da er größer und wohlschmeckender ist, wie der Hering des Meeres, so lieferte er große Mengen eines sehr wertvollen Nahrungsmittels.

Er ist von allen nordamerikanischen Fischen am leichtesten zu züchten, und Gewässer, aus denen er verschwunden ist, können in wenigen Jahren wieder besetzt werden, wenn man an den Flußmündungen eine hinreichende Anzahl reifer Fische sammelt und nach einem Teil des Flusses oberhalb der Wehre bringt, oder in Teiche oder Seen setzt. Die Fische laichen hier und kehren dann ins Meer zurück. Die Brut, welche von kleinen mikroskopischen Tieren lebt, folgt den Eltern im nächsten Jahre. Die Fische können auch in Teichen und Seen mit brackischem Wasser gezüchtet werden, namentlich in der Nähe der Flußmündungen. Bis jetzt ist für diesen Fisch wenig gethan worden.

Kapitän Treat bei Eastport hat einen kleinen Teich, der in den Calais-Fluß mündet, und setzte in denselben mehrere Hundert Süßwasserheringe. Der Teich liegt mehrere Hundert Fuß über dem Flusse, und sein Ausfluß bildet einige vollkommen unpassierbare Wasserfälle, so daß kein Fisch in den Teich aufsteigen kann. Im Sommer sah man Myriaden junger Heringe im Teiche, welche aber im Herbst nach einem schweren Regen alle verschwunden waren, nachdem sich ein hinreichend starker Abfluß gebildet hatte. Mehrere Jahre ward nichts von den Fischen bemerkt, aber nach 4 Jahren war der Ausfluß gestopft voll von dichten Massen von Heringen, die bemüht waren, zu ihrem Geburtsort zurückzukehren.

In Rußland werden die Zuflüsse des Kaspischen und Schwarzen Meeres von verschiedenen Arten von Wanderheringen besucht, die zum Teil sehr weit aufsteigen. Versuche, diese Fische in deutsche Flüsse einzuführen, sind sehr zu empfehlen.

8. Der Aal (Anguilla vulgaris Flem. Eel. Anguille).

Die Wanderungen des Aales sind von denen der bisher betrachteten Fische dadurch verschieden, daß die Aalbrut in ungeheueren

*) Baird, rep. 1874, II. p. 59.

Schwärmen aus dem Meer in die Flüsse geht, und daß die großen Aale später in den Ocean zurückkehren. Im Frühjahr steigen in französischen und italienischen Flüssen Myriaden kleiner Aale auf und verteilen sich in allen Zuflüssen. Crespon in seiner Faune méridional (Nimes 1844. II. p. 307) teilt mit, daß er an der Mündung der Rhone dichte Massen dieser aus dem Meer aufsteigenden jungen Aale beobachtete, welche er an Ort und Stelle 15 Tage lang ohne Unterbrechung vorüberziehen sah. Die Tierchen sind 20—30 mm lang und 4—5 mm im Umfange, werden an den großen Flüssen in Frankreich in Massen gefangen, gebacken in Eierkuchen oder Salat gethan und die Brühe zu Suppe oder Salat genommen, oder man salzt sie ein. Sie werden auch seit sehr langer Zeit lebend verschickt, indem man sie zwischen Wasserpflanzen oder nassem Stroh in Körben oder Säckchen verschließt; letztere werden in größere Körbe zwischen



Fig. 54.

Hobelspäne gepackt. Bei weiten Reisen werden die Säckchen bisweilen in Wasser getaucht, um die Älchen zu erfrischen*). Man braucht die Montée in Frankreich mit dem größten Erfolge zum Besatze von Wasserbassins, Torfgruben und Teichen. Der Ertrag einiger Karpfenteiche an Fischfleisch ist auf diese Weise ungefähr verdoppelt worden. In Monaco und anderen Orten am Mittelmeer, wo man wegen Mangel an Quellen das Regenwasser in Cisternen sammelt, setzt man kleine Aale hinein, welche die schädlichen Organismen verzehren, das Wasser rein halten und dabei sehr gut wachsen. Oberamtmann Nehrkorn**), der eine bedeutende Karpfenteichwirtschaft bei Braunschweig betreibt, setzte 1879 5000 von Hüningen bezogene Montée in einen 76 ha großen Teich und fing nach $1\,^1/_2$ Jahren einen großen Teil als Aale wieder, die durchschnittlich 1 Pfd. schwer

*) Millet, Le culture de Cean 1870. p. 155. Cirk. d. Dtsch. Fisch. Ver. 1881. p. 84.

**) Zoologischer Garten 1880. p. 375.

waren, einzelne wogen 2 Pfd., viele $1/4$ Pfd. Auch zu Menden in Westfalen hat sich das Einsetzen in Teiche und zu Berneuchen das in einen See gut bewährt.

In Deutschland ist es schwierig, die Aalbrut in großen Mengen zu bekommen, obgleich sie ziemlich regelmäßig bei Rendsburg erscheint und dort gesammelt und versandt wird. Haack hat sie in großer Menge aus Frankreich importiert. Hermes hat empfohlen, ein- bis zweijährige Aale zu kaufen, die 50—60 Pfd. pro 1000 Stück wiegen und sich leicht versenden lassen, am besten in trockener Verpackung zwischen feuchten Pflanzen, mit Eisstücken in Blechkannen oder Säcken.

Über die Aalzucht von Comacchio haben wir an einer anderen Stelle berichtet. (S. pag. 23—24).

Es ist sehr interessant, daß die Frage, wie sich der Aal fortpflanzt, die seit Aristoteles von den Naturforschern stets von neuem vergeblich gestellt worden ist, in neuerer Zeit dadurch eine teilweise Lösung gefunden hat, daß Syrsky 1874 männliche Aale beobachtete*). Es hat sich herausgestellt, daß die Männchen viel kleiner bleiben, wie die Weibchen, daß sie gewöhnlich unter 430 mm und höchstens 485 mm Länge erreichen, und daß sie nicht weit in den Flüssen hinauf gehen. Die männlichen Aale haben einen sehr auffallenden bronzefarbenen Metallglanz.

9. Das Flußneunauge (Petromyzon fluviatilis L.).

Lamprey. Lamproie de rivière.

Am 24. Mai 1879 befruchtete M. Frauen, als er im Auftrage des Fischerei-Vereins für Schleswig-Holstein bemüht war, Störeier zu sammeln, Eier des Flußneunauge und that sie in einen Brutkasten, worin vom 3—16. Juni viele Fischchen ausschlüpften. Am 17. Juli schwemmte eine Regenflut den ganzen Inhalt des Brutkastens fort**).

10. Die Seeforelle (Trutta lacustris).

Lachsforelle, Grundforelle, Schwebeforelle, Silberlachs, Illanken.

Great lake trout, truite saumonée.

Die Seeforelle bewohnt die großen Seen der Alpen, Irlands und Schottlands und geht in die Flüsse, um zu laichen. Sie wird

*) Jacoby, der Fischfang in den Lagunen von Comacchio, Berlin 1880. p. 21. — Hermes in den Cirkularen des Dtsch. Fisch.-Ver. 1880. p. 55—57. p. 71. p. 197—201. 1881 p. 17.

**) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1879. p. 135—136, 159.

nach Haack in der Laichzeit so viel gefangen, daß ihre Zahl merklich abnimmt. Sie läßt sich leicht durch künstliche Fischzucht vermehren, und ihre Eier sind leicht weit zu verschicken, weil sie zu den Winterlaichfischen gehört. Ihr Fleisch ist sehr schmackhaft und wird in der Schweiz teurer bezahlt, wie das des Lachses. Frank Buckland*) hat die Forelle des Neufchateler Sees in den Obelisksteich des Windsor

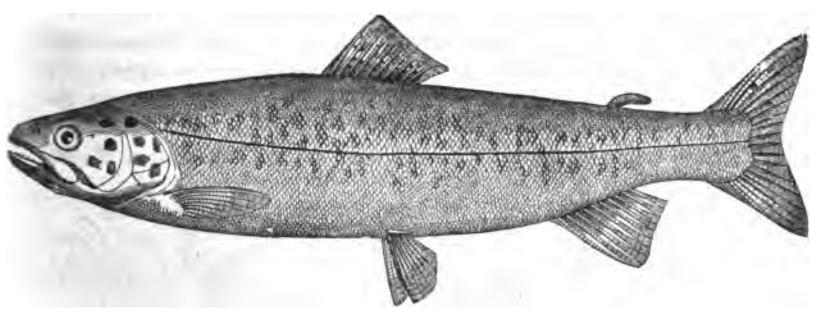


Fig. 55.

Parks verpflanzt, nachdem derselbe vorher trocken gelegt war; die Fische gedeihen dort vortrefflich und haben manches Gericht Fische für die königliche Tafel geliefert. Da der Fisch in Flüssen mit starker Strömung und steinigem Grunde laicht, so wird er sich nur in solchen Seen heimisch machen lassen, welche mit Forellen-Bächen in Verbindung stehen. Die Brut muß auf den Forellen-Laichplätzen im Bache ausgesetzt werden.

11. Die Bachforelle (Trutto forio).

Steinforelle, Flußforelle, Bergforelle, Lachsforelle. Trout, truite.

Die Bachforelle verdient die Beachtung des Fischzüchters in hohem Grade, weil sie sehr zählebig, wenig wählerisch im Futter, sehr geeignet für die künstliche Fischzucht ist, ihre Eier leicht weit zu versenden sind, und weil sie ein sehr geschätztes, teures Nahrungsmittel liefert. Sie hat eine große Verdauungskraft und wächst bei reichlichem Futter außerordentlich schnell. Sie frißt nur animalische Kost und ihre Hauptnahrnng besteht in Insekten und Larven, Schnecken uud vielen kleinen mikroskopischen Tieren; Stoddart fand ihren Magen oft erfüllt von kleinen Krustaceen. Da Wasserpflanzen das Gedeihen

*) Frank Buckland, Familiar history, p. 281.

aller dieser Tiere in hohem Grade befördern, so sind sie für die Forellen von sehr großem Nutzen. Fische fressen sie zwar auch, aber nicht so gern, wie die soeben erwähnten Nahrungsmittel. Wenn die nahe bei einander lebenden Forellen reichliche andere Nahrung haben, so sind wenige Kannibalen darunter, vielleicht unter Hunderten nur einer, vorausgesetzt, daß der Unterschied in der Größe nicht sehr bedeutend ist. Die Fischfresser wachsen schneller, wie ihre Altersgenossen, sie führen ein einsiedlerisches Leben in Verstecken, wie Räuber, und haben ein wenig wohlschmeckendes Fleisch. Wenn man sie entfernt, so hört gewöhnlich das Fischfressen auf, wenn für reichliche Nahrung gesorgt ist. Da die Forelle kein eigentlicher Fischfresser ist, so wird ihr Gedeihen beeinträchtigt, wenn andere Fische mit ihr in demselben Wasser

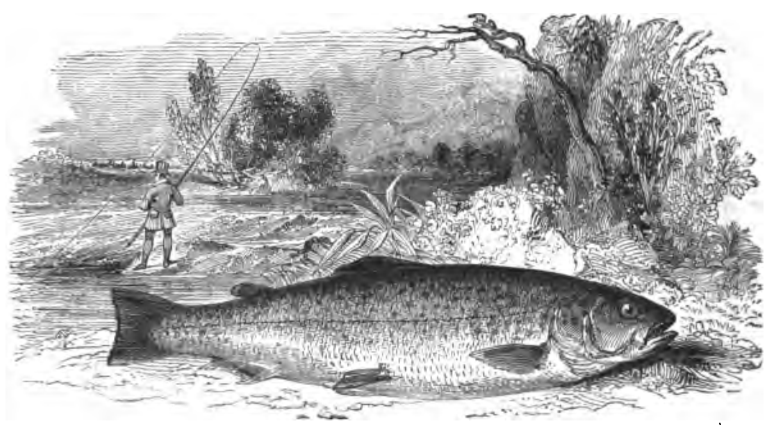


Fig. 56.

leben und es ist nicht vorteilhaft, in Forellenbäche Futterfische einzusetzen. S. p. 4.

Die Laichstätten der Forelle sind in flachem, schnell fließendem Wasser auf Kies von Haselnuß- bis Hühnereigröße. In den kleineren Quellbächen lebt sie mit der Ellritze, Mühlkoppe und Schmerle zusammen; nachdem der Bach wasserreicher geworden, erscheint zuerst die Döbel und Nase und später die Fische der Äschen- und Barben-Region. Das Vorkommen der Forelle ist ganz von der soeben erwähnten Beschaffenheit des Flusses abhängig, weil sie sich nicht weit von den Laichstätten entfernt. Es kommt deshalb häufig vor, daß der obere Lauf des Flusses die Fische der Bleie-Region hat und daß erst weiter unten Forellen vorkommen, um wieder zu verschwinden,

wenn der Fluß nicht mehr schnell über Steingrund dahin fließt; so ist es z. B. in der Drage, einem Zufluß der Netze, und in der Nebel, einem Zufluß der Warnow in Mecklenburg, und in vielen andern Flüssen des Flachlandes*). Man kann im allgemeinen annehmen, daß in Deutschland alle Bäche und kleineren Flüsse für die Forelle geeignet sind, wo sie in der Nähe gute Laichplätze in genügender Ausdehnung findet, und daß sie auswandert, wo dieselben fehlen. Ferner ist für sie das Vorkommen anderer Fischarten verderblich, und sie zieht in der Konkurrenz mit Döbel, Äsche, Barbe, Hecht, Barsch u. a. m. den Kürzeren.

Kein Fisch hält seinen Standort so lange Zeit inne, ohne sich weit zu entfernen, wie die Forelle; deshalb lernen Leute, die viel an den Bächen verkehren, eine Menge Forellen kennen und sind imstande, den Ort zu bezeichnen, wo sich eine bestimmte große Forelle aufhält.

Zur Ernährung der Forellen sind schlammiger und torfiger Grund und langsame Strömungen besser geeignet, wie steiniger Grund und scharfe Strömungen, weil die zuerst genannten Eigenschaften die Entwickelung der Wasserpflanzen und der kleinen Tiere, welche die Fische fressen, begünstigt*). Deshalb sind die Forellen in den kleinen, steinigen Gebirgsbächen zwar zahlreich, bleiben aber klein, und deshalb produzieren langsam fließende Flüsse, welche mit vielen kiesigen Bächen in Verbindung stehen, zahlreiche, große, gelbfleischige, sehr wohlschmeckende Forellen, wie z. B. die Blackadder in Schottland, welche in weiten Torfmooren entspringt und zur Hälfte durch Hochmoore, zur andern Hälfte durch hoch kultivierte Gegenden fließt.

Der Fischzüchter Stenzel hat beobachtet, daß im Riesengebirge in den kleinen Bächen hoch im Gebirge die Forelle sehr selten 20 cm Länge erreicht, und daß man dort Rogner von 12 cm Länge antrifft, die ca. 80 Eier geben.

Gegen Trübung des Wassers ist die Forelle durchaus nicht empfindlich. In der Zeitschrift Field findet sich unter dem 25. Okt. 1872 eine Mitteilung, daß in einem kleinen Teiche in einem Wildpark, der zur Erfrischung von Hirschen und Rindvieh angelegt war, thonigen Grund und sehr wenig Zufluß hatte, Forellen eingesetzt wurden. Obgleich das Wasser durch das Treten der sich badenden Tiere oft so dick war, wie in einer Ziegelerdegrube, wuchsen doch die Forellen ungewöhnlich schnell und waren sehr wohlschmeckend.

---

*) M. v. d. Borne, Verbreitung der Fische.

**) Yarrell I. p. 275. — Stoddart angler's companion p. 14. — Stewart practical angler. 1867. p. 13.

Auch auf torfigem Grunde wachsen die Fische vortrefflich. In Vermont*) wurde ein Damm errichtet, um das Wasser des Flusses zum Betriebe einer Manufaktur anzuspannen und es ward dadurch eine torfige Wiese und Gebüsch in einer Ausdehnung von 60 acres überstaut. Dies beförderte das Wachstum der Forellen in erstaunlichem Grade.

Nach Hetting**) gedeihen in Norwegen die Forellen in Flüssen und Bächen, deren Boden ausschließlich aus Moder besteht, wenn nur bequeme Laichbäche vorhanden sind.

Wenn ein Fluß viele tiefe Tümpel hat, die Wasserpflanzen, hohle Ufer, Wurzelgeflecht von Bäumen und andere Verstecke haben, so befördert dies das Gedeihen der Forellen sehr, auch wenn wenig Wasser darin fließt. So ist die im Leetflusse in Schottland fließende Wassermenge so unbedeutend, daß man an vielen Stellen darüber springen kann, er besteht aber aus einer mehrere Meilen langen Kette vortrefflicher Tümpel und ist reich an auffallend großen und schönen Forellen***).

Interessant ist folgende Beobachtung des bekannten Fischzüchters Müller in Tschischdorf. Im Jahre 1845 oder 1846 setzten Knaben einige Forellen in eine Mistgrube, die sich in Hennersdorf in dem Gehöft eines Bauern befand und die im Grunde eine schwache Quelle hatte, so daß die Jauche in dem Garten ausfloß und zwischen dem Rasen versickerte. Als die Grube zum Zweck der Düngung später ausgeschöpft wurde, fand der Bauer darin zu seinem nicht geringen Erstaunen ein paar auffallend große Forellen, die allerdings ungenießbar waren, weil sie stark nach Jauche schmeckten.

Auf Long Island bei New-York†) finden sich die schönsten und größten Forellen in den Teilen der Flüsse, wo sie Zutritt zum Salzwasser haben, weil sie dort eine sehr reichliche Menge kleiner Krustaceen und ähnlicher Tiere finden.

In den großen Seen der Alpen, Englands und Nordamerikas werden die Forellen sehr groß und sind durch wohlschmeckendes Fleisch ausgezeichnet.

Daß die Forellen die **Erwärmung** des Wassers, welche im heißen Sommer bei uns in der Ebene vorkommt, nicht ertragen können, ist eine unrichtige Annahme. In dem heißen Sommer von 1873 habe ich eine große Zahl von Temperaturbeobachtungen in Forellen-

*) Forest and Stream. I. p. 279.
**) C. d. D. F.-V. 1871. IV. p. 29.
***) Stoddart p. 15.
†) Seth Green tr. clt. p. 27.

gewässern gesammelt und das Ergebnis in den Cirkularen des Deutschen Fischereivereins mitgeteilt. In der Fischzuchtanstalt des Großherzogs von Oldenburg zu Gremsmühlen werden täglich Temperaturbeobachtungen gemacht und notiert, und dort hatte ein mit Seeforellen und Bachforellen besetzter Teich im Juli mehrere Wochen eine mittlere Temperatur von 21,4° R., im Maximum sogar von 26° R., ohne daß dies den Fischen geschadet hat. Die Erwärmung des Wassers ist im Gegenteil nützlich, weil sie die Vermehrung des Fischfutters sehr begünstigt. Der amerikanische Fischzüchter Mather*) sagt: die Forellen wachsen im Quellwasser von 9° R. langsam, im Bachwasser, das sich bis 16—18° R. erwärmt, schnell, und die Brut geht, wenn sie in kaltem Quellwasser ausgesetzt wird, stromab in wärmeres Wasser. Ebenso äußern sich Seth Green und Livingston Stone.

Wenn sich das Wasser über 18° R. erwärmt, so fühlt sich der Fisch unbehaglich und sucht kühle Quellen und Schatten mit Vorliebe auf. Deshalb sind die Bäche, welche viele mächtige Quellen haben, wie es überall in den Kalkstein-Formationen der Fall ist, ganz besonders günstig für die Forellen, wie viele Bäche im Schweizer, Schwäbischen und Fränkischen Jura und in den Kalkalpen. Die Verhältnisse sind in diesen Bächen auch deshalb für die Forellen besonders günstig, weil sie den Döbeln, Barben u. s. w., die den Forellen mit Erfolg Konkurrenz machen, weniger zusagen.

Den Schatten von über das Wasser hängenden Bäumen und Zweigen lieben die Forellen sehr. Sie finden darunter auch eine Menge Nahrung an den Insekten, welche in den Blättern leben und gelegentlich ins Wasser fallen.

Man kann die Forellen so zahm machen, daß sie das Futter aus der Hand nehmen. Ja sie nehmen nicht selten im Eifer den Finger obenein, so daß die Haut von ihren scharfen Zähnen verletzt wird; auch kann man sie lehren, nach dem Futter zu springen, wenn man es über das Wasser hält.

Nach Seth Green ist die Farbe der Eier bei rotfleischigen Forellen rot, bei weißfleischigen weiß. Gut genährte Forellen fangen nach Seth Green im Alter von 2 Jahren an zu laichen, ja es kommt vor, daß 1 Jahr alte Forellen reifen Laich haben. Sie geben 2 Jahre alt 200—500 Eier, 3 Jahre alt 500—1000 Eier, 4 bis 5 Jahre alt 1000—2000 Eier.

Um einen erschöpften Forellenbach**) wieder zu besetzen, sollte man jährlich wenigstens 10 000 Fischchen einsetzen. Hat man

*) Forest and Stream II. p. 169.
**) Seth Green, tr. cult., p. 77.

dies drei Jahre nach einander gethan, so kann man annehmen, daß er gut besetzt ist. Es ist viel leichter, auf diese Art in einem Bach eine gute Fischerei zu schaffen, wie Forellen in einem Teiche künstlich zu ziehen, weil die Fische viel besser für sich sorgen, wie dies der Mensch vermag; und wenn sie so lange beschützt sind, bis sie fressen können, so sind sie imstande, sich selbst weiter fortzuhelfen.

Es ist ferner sehr zu empfehlen, künstliche Laichstätten für die Forellen einzurichten und ihnen die vorhandenen bequem und wohnlich zu machen. S. pag. 33.

Die Vorschläge, welche Peard*) zur Verbesserung kleiner Forellenbäche macht, sind ebenso einfach, wie zweckmäßig. Die Forellen gedeihen am besten in den Bächen, welche außer flachen Strömungen ruhige, geräumige und tiefe Tümpel in Menge enthalten. Die Tümpel dienen den Fischchen als Schlupfwinkel und Winterquartier und vermehren die Nahrung, weil sich in dem ruhigen Wasser der Pflanzenwuchs und das Insektenleben frei entwickeln kann, und die herabschwimmende Nahrung sich ansammelt. Man errichte deshalb mit Strauchfaschinen in Entfernung von vielleicht 30—40 m Querdämme, welche durch Rasen, Sand und Kies festgemacht werden, und grabe unterhalb derselben Tümpel von 1 m Tiefe und 1 m Länge aus. In jeden Tümpel lege man auf ein paar centnerschwere Steine eine Steinplatte, welche den Forellen Schutz gewährt und das Ausfischen mit Netzen verhindert. Da die Querdämme kleine Wasserfälle erzeugen, so werden die Tümpel durch jedes Hochwasser vergrößert, wenn man dafür sorgt, daß die Dämme nicht fortgespült werden. Wenn sie einige Fuß in die Ufer eingelassen sind, so daß das Wasser nicht an den Seiten vorbeilaufen kann, so trägt der vom Bache herabgeführte Kies dazu bei, sie fester zu machen.

Noch viel wirksamer ist es, wenn man am Bach eine Anzahl von Teichen konstruiert, die trocken gelegt werden können und zwischen denen sich lange Bachstrecken befinden, die mit starkem Gefälle über Steine herab fließen. Man darf dabei aber nicht unterlassen, Wildgerinne (s. pag. 8) anzulegen, um die Flutwasser und die mit denselben kommenden Geröll- und Schlammmassen von den Teichen fern zu halten.

Man kann auch Forellen mit Karpfen zusammen in Teichen züchten, wie wir dies schon besprochen haben (s. pag. 22).

Endlich kann die Forelle mit Insekten, Fischen, Fleisch und anderem animalischen Futter mit Vorteil gemästet werden (s. p. 88);

---

*) Peard, Practical water farming, p. 144.

dies ist aber nur bei sehr reichlichem Zufluß von Quellwasser möglich, das im Winter warm ist und sich im Sommer nicht zu sehr erwärmt. Zu kaltes Wasser ist unzweckmäßig, weil darin die Forellen aufhören gut zu fressen, und zu warmes Wasser ist bei Fütterung um so gefährlicher, je träger es fließt. Wenn das Wasser sich im Sommer bis 16 ⁰ R. und darüber erwärmt, so ist es besser, die Fütterung nicht erst zu versuchen, wenn man nicht über sehr viel und sehr stark strömendes Wasser zu gebieten hat.

12. Die Amerikanische Forelle (Salmo fontinalis).

Im Herbst 1879 hatte v. Behr-Schmoldow es vermittelt, daß aus Nordamerika 8376 Eier der Amerikanischen Forelle für den deutschen Fischerei-Verein gesandt wurden, und ich hatte die Pflege derselben übernommen. Da die Eier unterwegs gefroren und dadurch stark gelitten hatten, so kamen nur 2616 Fischchen zur Verteilung. In Hüningen und Boitzenburg haben sie sich ausgezeichnet entwickelt und Haack hat sogar im Winter 1880/1 davon 8000 Vollbluteier und 75 000 Bastardeier von deutschen Forellen und Milch des Salmo fontinalis gewonnen. Die Fische übertreffen, nach dem Urteil von Haack und von englischen Fischzüchtern, alle Salmoniden an Schnellwüchsigkeit, und es ist zu hoffen, daß wir damit eine wertvolle Erwerbung gemacht haben.

13. Der Saibling (Salmo Salvelinus).

Rotforelle. Ritter. Char. Ombre chevalier.

Der Saibling hält sich nur in klaren Gebirgsseen auf und verlangt durchaus eine niedrige Temperatur des Wassers in den warmen Sommermonaten, deshalb lebt er in den tiefer gelegenen Gebirgsseen in großer Tiefe. Er findet sich bis 1900 m über der Meeresfläche; auch gedeiht er sehr gut in flachen Seen der unteren Bergregion, wenn das Wasser derselben durch sehr starke Quellen abgekühlt wird, wie dies häufig in den Kalkalpen der Fall ist. Der Saibling bewohnt die Gebirgsseen von Österreich, Baiern, der Schweiz und kommt auch in einigen Seen von England und Irland vor. Er wird in manchen Seen selten über 20—25 cm lang und $^1/_2$ Pfd. schwer, gewöhnlich erreicht er eine Länge von 30 cm und 1 Pfd. Gewicht, Exemplare von 5—6 Pfd. und 60 cm Länge gehören zu den Seltenheiten, doch fängt man mitunter auch Fische von 18—20 Pfd. Gewicht, z. B. im Fuschlersee und Hintersee bei Berchtesgaden. Das Fleisch des Saiblings ist höchst wohlschmeckend;

seine Farben sind denen der Forelle ähnlich, aber viel prächtiger durch den orangegelben oder zinnoberroten Bauch; er ist einer der schönsten Fische. Zur Laichzeit *), gewöhnlich im November und Dezember, begiebt er sich an flachere Stellen des Sees, die Tiefe, in der er laicht, ist aber überaus verschieden, z. B. im Zuger- und Ägeri-See 150—200 m, im Schliersee 20—25 m, während er im Tegernsee, Hintersee, Fuschelsee bis ans Ufer kommt, so daß die Rückenflosse oft aus dem Wasser hervorragt. Weil der Saibling sich in der Regel in sehr großer Tiefe aufhält, so kann er in den meisten Seen nur in der Laichzeit gefangen werden. In Baiern und Österreich bewahrt man ihn deshalb in Quellteichen bis zu einer Zeit auf, wo das Fleisch wieder schmackhaft geworden ist und füttert ihn hier, oft bis zum Sommer mit zerschnittenen Fischen und Fleisch. Ganz neuerdings

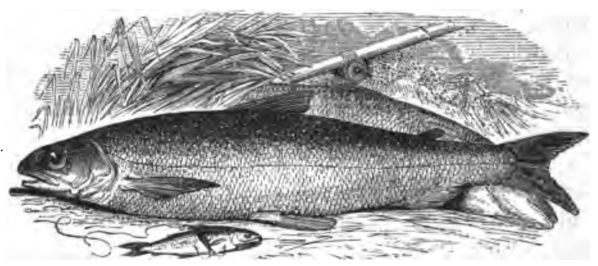


Fig. 57.

sind übrigens im Königssee laichreife Saiblinge im Juli gefangen, und im Genfersee sollen die großen Saiblinge im März und April laichen. Er ist sehr leicht künstlich zu züchten und am besten von allen Salmoniden zur Mästung geeignet **). Er bedarf aber notwendig reinen Quellwassers von ziemlich gleicher Temperatur, das sich niemals über 12 — 14 ⁰ R. erwärmt. Ganz besonders ist er den Fischzüchtern zu empfehlen, denen reichlich Insektenfutter zugänglich ist und die ihre Fische auf kleinem Raume von zartester Jugend bis zur Marktware hauptsächlich mit Fleisch- und Fischfutter aufziehen wollen. Der Saibling ist ein sehr geselliger und zahmer Fisch, der sich ganz ruhig zwischen Fischen verschiedener Gattung und Größe verhält, während die Forelle immer scheu und unverträglich besonders gegen kleinere Fische ist.

Die Akklimatisation des Fisches in Seen, wo er nicht vorkommt, dürfte deshalb besondere Schwierigkeiten haben, weil derselbe sehr

*) Haack, Cirk. d. Dtsch. Fischerei-Vereins 1879. p. 258.
**) Peyrer, p. 31, 32.

wählerisch in seinen Lebensbedingungen ist. Die Versendung der embryonierten Eier ist leicht und mehrfach bis nach Nordamerika ausgeführt worden.

14. Bastarde.

Es ist nicht schwer, Bastarde von Lachs, Bachforelle, Seeforelle und Saibling unter einander zu erhalten. Nach Baird sind dieselben steril, ausgezeichnet von Geschmack und wachsen schnell, wie alle unfruchtbaren Tiere. Der Bastard des Lachses hat den Wandertrieb verloren. Im Winter 1880 hat Haack Eier des Bastards von Saibling und Forelle befruchtet und die Eier haben sich vollständig entwickelt*). Bei Bastarden finden sich stets viel abnorm gebildete Dottersäcke, Verkrümmungen des Rückgrats, abnorm kleine Köpfe u. dgl.

15. Die Äsche (Thymallus vulgaris).

Strommaräne. Grayling. Ombre.

Die Äsche lebt in größeren Bächen und in Flüssen mit starker Strömung, steinigem und kiesigem Grunde; da sie das Quellwasser nicht liebt, so geht sie nicht so hoch in die Quellbäche hinauf, wie die Forelle, mit der sie zum Teil zusammen lebt, zum Teil reicht

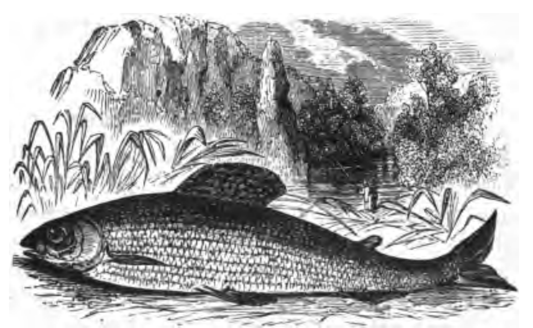


Fig. 58.

sie in die Barben-Region hinein. Sie ist in Mitteleuropa und Nordamerika heimisch und in Deutschland in sehr vielen Flüssen vorhanden, oft sehr häufig. Sie hat ein sehr wohlschmeckendes Fleisch und ist im Winter in der besten Beschaffenheit, wo die Forelle wegen der Laichzeit schlecht ist. Sie wächst ziemlich schnell, wird aber nicht so schwer wie die Forelle, und erreicht kaum mehr wie 4 Pfd. Schwere,

*) Cirk. d. Dtsch. Fschr.-Ver. 1880 p. 14.

3 Pfd. ist schon ein hohes Gewicht. Sie laicht im März und April auf seichten Furten im Kies. Im Bodensee, wo sehr viele Äscheneier gesammelt werden, hat der Fisch seine Hauptlaichstellen bei Konstanz, Stiege und Stein in ziemlich starker Strömung des Rhein, in 60 cm und weniger tiefem Wasser auf zartem Kiesboden. Bei Schaffhausen oberhalb des Rheinfalls ist der Äschenfang sehr ergiebig. Die Eier der Äsche sind kleiner, wie die der Forelle, sie können durch Abstreichen gewonnen werden, da aber der Fisch im Behälter nicht reif wird, so müssen die laichreifen Fische in der Nähe der Laichplätze gefangen werden. Die Versendung der Äscheneier ist schwieriger wie die der Winterlaichfische wegen der wärmeren Jahreszeit. Die Brut hat eine kleine Dotterblase und schwimmt bald nach dem Ausschlüpfen an der Oberfläche des Wassers. Da sie viel wählerischer ist wie die Forelle, so müssen die Eigenschaften des Wassers, in welches die Brut gesetzt wird, genau den Bedingungen entsprechen, unter denen der Fisch in der freien Natur lebt. Am sichersten ist auf Erfolg zu rechnen, wenn man Gewässer wählt, in denen die Äsche einheimisch ist. Die Brut wird an den Laichplätzen ausgesetzt, womöglich in der Nähe von Krautbetten, in denen sie sich verbergen kann. Es ist mir nicht bekannt, daß es irgendwo gelungen ist, die Äsche mit Vorteil in Teichen zu halten und zu mästen, wie es mit den Forellen an vielen Orten geschieht.

von Winterstein fütterte Äschenbrut mit trockenem Kuhdünger, Semmel, trockenem Fleisch*).

16. Der Huchen (Salmo hucho).

Der Huchen, der Lachs der Donau, wandert nicht in das Meer, wie der Rheinlachs, er ist in dem unteren Teil der Äschen-Region in der Donau und in vielen Zuflüssen derselben Standfisch und steigt zur Laichzeit bis an die obere Grenze der Äschen-Region auf, um dort im April und Mai seine Eier abzulegen. Die Äschen stellen den Eiern so eifrig nach, daß die Besorgnis vor zu starker Vermehrung des Huchen unbegründet ist**). Der Fisch wird 1,4—1,9 m lang und 40—60 Pfd., ja bisweilen sogar 100 Pfd. schwer. Er ist zwar ein arger Raubfisch, aber aus dem eben angeführten Grunde nicht so häufig, um die Fischerei erheblich schädigen zu können.

Der Huchen kann durch künstliche Befruchtung der Eier vermehrt werden, die Versendung der Eier ist aber wegen der warmen Jahreszeit, in der er laicht, schwierig. In der March kommt er auf einer

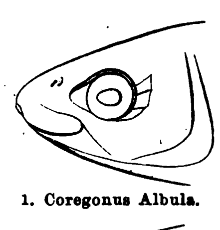
*) Cirk. d. Dtsch. Fschr.-Vereins 1879 p. 170.
**) Bischoff, Angelfischerei p. 2.



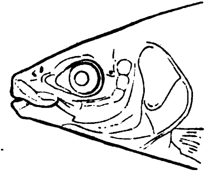
kurzen Strecke zwischen Klösterle und dem Einfluß der Tesc bei Lesnitz vor und wird dort Lachsforelle genannt. Er wurde bis c. 1836 in einem eigenen Teich bei Blauda unweit Klösterle gezüchtet. Der Teich ist trocken gelegt worden.

17. Die Maräne (Coregonus).

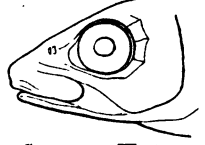
Die Maränen gehören zu den Salmoniden und sind leicht an der zwischen Rücken- und Schwanzflosse befindlichen kleinen strahlenlosen Fettflosse zu erkennen. Die Körperformen variieren ganz außerordentlich stark, so daß es schwer ist, bestimmt begrenzte Arten zu unterscheiden. Wir geben nach Peters folgende Einteilung nach Arten:



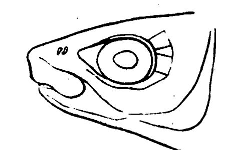
1. Coregonus Albula.



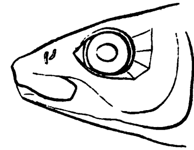
2. Coregonus Generosus.



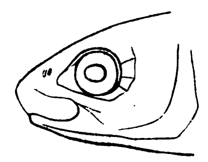
3. Coregonus Wartmanni.



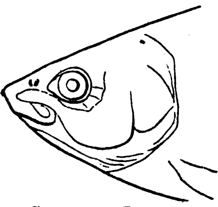
4. Coregonus Fera.



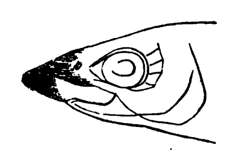
5. Coregonus Maräna.



6. Coregonus Hiemalis.



7. Coregonus Lavaretus.



8. Coregonus Oxyrhynchus.

Fig. 59.

Erste Gruppe.

I. Coregonus albula L. Kleine Maräne. Von allen anderen leicht zu unterscheiden dadurch, daß das Kinn (Unterkiefer) die Mundöffnung vorn überragt, so daß die abgerundete Oberlippe kürzer erscheint. Wird kaum schwerer wie 1/2 Pfd. Lebt in norddeutschen Seen, die über 15 m tief sind.

Zweite Gruppe.

II[1]. Coregonus generosus Peters. Edelmaräne. Oberlippe vorn senkrecht abgestumpft, den Unterkiefer nicht überragend, nicht halb so hoch, wie die Länge des Oberkiefers, wird 750 g schwer; lebt in Seen von 30 m nnd mehr Tiefe; im Pulssee der Neumark, und mehreren Seen des Birnbaumer Kreises in der Provinz Posen.

II[2]. Coregonus Wartmanni Bloch. Gemeine Renke, Blaufelchen. Der Edelmaräne sehr ähnlich. Unterschiede: Niedrigere Schnauze, merklich schmalerer Zwischenaugenraum (der Schnauzenlänge entsprechend und nicht größer als diese), 20—60 cm lang, 1 1/2 bis 2 Pfd., mitunter 3—4 Pfd. schwer, findet sich in den meisten größeren Seen der nördlichen Alpen, lebt in großer Tiefe, ist ein sehr beliebter Speisefisch.

II[3]. Coregonus Fera Jur. Bodenrenke, Weißfelchen, Sandfelchen. Zwischenkiefer über den Unterkiefer vorspringend, schräg nach hinten und unten abgestutzt, Oberkiefer nicht bis unter das Auge reichend, Zwischenaugengegend etwas breiter als die Schnauzenlänge; sonst der gemeinen Renke ähnlich. Lebt in vielen größeren Alpenseen in großer Tiefe, wird bis 60 cm lang und 4 bis 6 Pfd. und darüber schwer; sie laicht Ende November. — Im Genfer See ist die Bodenrenke der wichtigste Fisch, wird in großer Menge gefangen und nach Genf, Lyon, Paris u. s. w. exportiert; sie wird gewöhnlich unter 1 Pfd. gefangen, wird aber häufig 1 Pfd., bisweilen 2 Pfd. schwer. Sie hält sich stets in 150 m und größerer Tiefe auf, wo die Temperatur des Wassers ca. 4° R. beträgt, und laicht dort von Mitte Februar bis Mitte März. Kurze Zeit nach dem Ausschlüpfen steigt die Brut an die Oberfläche, um dort ihre Nahrung zu suchen. Man trifft sie dort zu Millionen, und Chatelanat rät mit Recht, die Maränenbrut hinreichend weit vom Ufer da auszusetzen, wo die Brut beobachtet wird. Trotz des starken Fanges hat sich der Fisch im Genfer See vermehrt, wie Chatelanat glaubt, weil die Seeforelle und Quappe weniger häufig geworden sind. Ich glaube, daß die Renke des Genfer Sees ein von Coregonus Fera des Bodensees verschiedener Fisch ist.

Dritte Gruppe.

III[1]. Coregonus Maraena*) Bloch. Große Maräne. Oberlippe senkrecht, oder kaum schief von oben nach unten und so mit dem oberen Ende ein wenig vorspringend, höher als die halbe Länge des Oberkiefers, welcher mit seinem hinteren Ende nur bis unter den vorderen Rand des Auges ragt. Wird bis 1,3 m lang und im Madü=See bis 20 Pfd., im Schalsee 6—7—8 Pfd., im Selenter**) See 1—2—4 Pfd. schwer. Sie kommt vor in dem 50 m tiefen Madü=See, dem 66—75 m tiefen Schalsee und dem 36 m tiefen Selenter See. Bloch erwähnt, daß der Fisch auch im Hitzdorffschen und Sellnowschen See des Kreises Arnswalde vorkam, dort ist sie heute nicht mehr vorhanden. In der Madü wird die Maräne häufig an Legeangeln mit kleinen Fischen oder Regenwürmern gefangen.

Bloch***) teilt mit, daß Herr v. d. Marwitz 140 Madümaränen lebend nach dem 4 Meilen von der Madü entfernten Zernikow gebracht und in den dortigen See eingesetzt hat. Im folgenden Winter wurden 7 Maränen bei der Eisfischerei gefangen, die also ein Jahr lang im Zernikower See gelebt hatten. Sie haben sich aber nicht vermehrt, denn es ist seit mehr wie 50 Jahren nie wieder eine Maräne gefangen worden, und dies von Bloch mitgeteilte Ereignis war vollständig in Vergessenheit geraten.

Laichzeit Mitte November bis Mitte Dezember. Die Rogner haben pro 1 Pfd. Körpergewicht 5200—5400 Eier.

III[2]. Coregonus Hiemalis Jur. Kilch, Kropffelchen. Wie die Bodenrenke mit vorspringender Schnauze, aber mit den Oberkiefern bis unter die Augen reichend, und durch den viel weniger gestreckten Körper ($3^1/_4$—$3^3/_4$ mal in der Kopflänge enthalten) ausgezeichnet; 20—35 cm lang; lebt im Boden=, Züricher=, Genfer See in großer Tiefe und wird als Speisefisch wenig geschätzt. Laichzeit September bis Oktober. Im Genfer See laicht der Kilch Anfang Dezember, am Ufer in ca. 30 m Tiefe auf Kies.

Vierte Gruppe.

IV[1]. Coregonus Lavaretus. Große Wander=Maräne. Oberlippe schräg von oben nach unten absteigend, die Unterlippe merklich überragend, Oberkiefer wie bei der großen Maräne, nur bis

*) Stenzel, Cirk. d. Dtsch. Fsch.=V. 1875, p. 371—382. — Wittmack, ebendas. 1875, p. 78.
**) Dallmer im Cirk. d. Dtsch. Fsch.=V. 1877, p. 208.
***) Bloch. I. p. 221.

unter den vorderen Rand des Auges reichend. Schnauzenspitze bald etwas stumpfer und hart, bald etwas spitzer und weich; wird bis 7 Pfd. schwer. Sie lebt in der Ostsee und wandert in Strandseen, um zu laichen; nach Schröter findet man auf Sand- und Steinboden die Wandermaräne und auf Schlammgrund den Schnäpel. Laichzeit von Mitte Oktober bis Mitte Dezember; hat ein sehr wohlschmeckendes Fleisch.

IV². Coregonus albus. White fish. Amerikanische Maräne.*) Wie C. Lavaretus, aber Oberkiefer weiter nach hinten ragend, das Auge viel kürzer als die Schnauze, und der obere Nebenknochen des Oberkiefers merklich länger als bei jener Art; lebt in den großen Süßwasserseen von Nordamerika. Der White fish sucht in der Regel tiefes Wasser, wird aber auch nicht selten im Juni und Juli im flachen Wasser in großer Menge gefangen. Er wandert in den Seen von Ort zu Ort. Er laicht von Mitte November bis Anfang Dezember in flachem Wasser, in der Regel in 15—18 m, aber auch in $2^1/_2$—28 m Tiefe auf felsigem, sandigem, lehmigem, schlammigem Grunde; der White fish geht auch in die Flüsse, um zu laichen. Dabei verfolgen ein, auch wohl zwei Männchen ein Weibchen, sie springen zeitweise aus dem Wasser gegen einander und lassen in der Luft Milch und Eier abfließen, so daß diese Fische die trockene Befruchtungsmethode zur Anwendung bringen. Das Laichen beginnt in der Regel um 4—5 Uhr nachmittags und dauert die Nacht hindurch. Ein Rogner giebt bei 2 Pfd. Schwere 21000 Eier, bei 4 Pfd. bis 48000; bei $7^1/_2$ Pfd. 66600 Eier. Ihre Nahrung sind Krustaceen, Mollusken, Larven, keine Vegetabilien; die meisten Fische sind $1^1/_2$—4 Pfd. schwer, sie werden aber auch 20—24 Pfd. schwer gefunden. Nach Roosevelt ist der White fish sehr wohlschmeckend, verlangt große Wasserflächen, felsigen und sandigen Grund.

Fünfte Gruppe.

V. Coregonus oxyrhynchus L. Der Schnäpel. Oberlippe stark schräg absteigend, sehr vorspringend, mit einer weichen Spitze versehen, Oberkiefer fast bis unter die Mitte des Auges reichend. Lebt in der Ost- und Nordsee (nach Schröter auf Marsch-Grund) und wandert in die Flüsse, um zu laichen, wird nicht so groß, wie C. Lavaretus, in der Regel nicht länger wie 50 cm.

*) Baird, Rep. 1872/73, p. 43. Milner.

Andere Coregonen-Arten.

Nach Sulzer giebt es in den Schweizer Seen noch mehrere Coregonen-Arten. Hägling, Edelfisch und Bondelle*) laichen in der Zeit von Mai bis September, und Albula ist wahrscheinlich von C. Wartmanni verschieden, den er an Größe nie erreicht. Nach den auf der Internationalen Fischerei-Ausstellung zu Berlin 1880 ausgestellten Ichthyologischen Karten von Rußland giebt es dort zahlreiche Coregonen-Arten in den großen Seen des nordöstlichen Landes, nämlich Coregonus albula, Maräna, Fera, Widegreni, Lavaretus, Polkur, Peled, Omul. Nach Poljakow giebt es in den Sibirischen Flüssen 35 Coregonen-Arten, von denen besonders C. muskum Pall., C. Polkur Pall., C. Peled, C. Lepech, C. Vimba Pall., Cor. Omul Lep. hervorzuheben sind.

Nach Dr. Asper**) leben die Coregonen der Schweizerseen fast ganz von den kleinen Krustaceen, Mollusken, Würmern, Insektenlarven u. dgl. der Tiefseefauna; und Seen, welche diese Fauna nicht haben, können auf die Dauer Coregonen nicht ernähren. So starben in den Jahren 1813—15 im Walensee viele tausend Centner Coregonus (Fera?), als bei der Korrektion der Linth die schlammigen Wasser dieses wilden Bergflusses in den See geleitet wurden, die enorme Menge feinen Schlammes tötete wahrscheinlich die kleine Tierwelt der Tiefe und war so die Ursache, daß die Coregonen verhungerten. Die Tierchen leben in großer Menge in dem feinen, zähen Schlamm, der sich in der Tiefe der meisten Schweizerseen in einiger Entfernung vom Ufer findet, und fehlen fast ganz in den mehr sandigen Ablagerungen.

Die Züchtung der Coregonen ist, soviel mir bekannt, zuerst von Sam. Wilmot***) in Kanada 1867 und 1868 ausgeführt worden; darauf sind White-Fische von Dr. Fletscher, Seth Green, Clark und anderen Amerikanern gezüchtet. In Deutschland haben Stenzel seit 1869 und Eckardt-Lübbinchen†) seit 1872/3 mit Erfolg Maränen künstlich gezüchtet; es ist nachgewiesen worden, daß die Fische ein paar Jahre auch in Teichen und flachen Seen leben können, ob es aber möglich ist, sie in dieser Weise in größerer Menge und mit Vorteil zu züchten, ist noch zweifelhaft. Ähnlich verhält es sich mit

*) Schweizer Special-Katalog für die Internationale Fischerei-Ausstellung zu Berlin 1880.

**) Schweizer Special-Katalog der Internat. Fischerei-Ausstellung zu Berlin 1880. p. 131—140.

***) Report of Canada 1875 p. 227.

†) Cirk. d. dtsch. Fisch.-Ver. 1873 p. 60—61.

dem Versetzen größerer Maränen, das öfter mit Erfolg ausgeführt ist. Schon Bloch teilt eine gelungene Überführung der Madü-Maräne mit, und Stenzel, Ristow, v. Brand-Lauchstädt und andere haben dasselbe gethan, ohne daß es bisher gelang, den Fisch wirklich in dem betreffenden See heimisch zu machen. Die eigentümliche Lebensweise der Coregonen, die entweder immer oder doch in den warmen Sommermonaten sich in großer Tiefe, in dunklem, kühlem Wasser aufhalten, macht es wahrscheinlich, daß die Fische nur in Seen gedeihen werden, die mehr wie 31 m tief sind. Aber selbst wenn sie diese Tiefe besitzen, kann man noch nicht behaupten, daß sie für Coregonen geeignet sind, es empfiehlt sich aber, dies durch Versuche festzustellen und Untersuchungen der Tiefseefauna und des Seegrundes in ähnlicher Weise auszuführen, wie es in der Schweiz geschehen ist. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist dagegen ein Erfolg zu erwarten, wenn wir Seen mit einem Überfluß von Coregonenbrut versorgen, in denen solche Fische bereits leben, sich aber nicht in befriedigender Weise vermehren, wie es z. B. bei dem Madü- und dem Schalsee der Fall ist; es müßte die Brut in großen Massen erzeugt und in der Nähe der Laichstellen der Maränen ausgesetzt werden, wenn das Eis des Winters verschwunden ist.

Für den Fischzüchter wird die kleine Maräne und der Kilch kaum in Betracht kommen. Dagegen ist es sehr erfreulich, daß es von Behr-Schmoldow im Winter 1880/1 gelang, durch die Freundschaft von Sp. Baird für den deutschen Fischerei-Verein eine große Menge Eier des White-Fisch bei uns zu importieren; denn dieser Fisch besitzt manche gute Eigenschaften, die unseren Märänenarten fehlen. Von Europäischen Arten sind die Große Maräne, der Blaufelchen, die Edelmaräne, die Bodenrenke und die Wandermaräne die beachtenswertesten. Ferner sollten wir die in Rußland verbreiteten Maränenarten berücksichtigen.

18. Karpfen (Cyprinus carpio).

Common carp. Carpe.

Der Karpfen variiert außerordentlich in der Form, weil er lange Zeit gezüchtet worden und halb zum Haustier gemacht ist. Man unterscheidet den Spiegelkarpfen, der nur zum Teil mit wenigen unverhältnismäßig großen Schuppen bekleidet ist und den schuppenlosen Lederkarpfen.

Man hat langgestreckte Karpfen mit flachem Rücken und kurze, hochrückige, seitlich zusammengedrückte Varietäten. Der Karpfen hat vor den Hechten, Barschen, Zandern, Forellen, Äschen den Vorzug, daß er pflanzenfressend ist, obgleich er auch animalische Kost nicht

verschmäht. Daher produziert er unter denselben Verhältnissen eine viel größere Menge Fleisch, wie dies in demselben Gewässer die anderen erwähnten Fischarten vermögen. Aus diesem Grunde ist er seit langer Zeit in Teichen gezüchtet worden, und er verdient dies um so mehr, da er ein sehr wohlschmeckendes Fleisch hat, welches das der übrigen pflanzenfressenden Fische weit übertrifft.

Nach Bruhns*) sind im Jahre 1840 zu Lehnsahn im nördlichen Holstein in dem Hausteich 2 Karpfen von 42 und 55 Pfd. Gewicht gefangen worden und Eckardt-Lübbinchen**) teilt mit, daß der Graf von der Schulenburg-Lieberose einen 75 Pfd. schweren Karpfen, der im Schwanen-See gefangen war, in der Zeit zwischen 1830 und 1840 nach Dessau geschickt und daß der Fisch an der

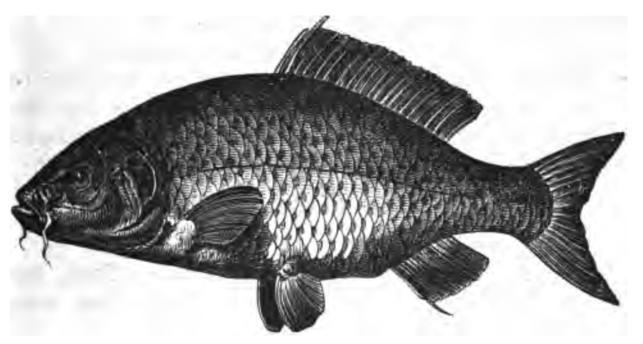


Fig. 60.

Herzoglichen Tafel verspeist worden ist. Eckardt hat selbst im Jahre 1865 auf dem Schwanen-See bei der Eisfischerei 18 Karpfen gesehen, die 25 bis 30 Pfd. schwer waren.

Der Karpfen wird fast ausschließlich in Teichen gezüchtet (s. Teichwirtschaft). Besondere Beachtung verdient die von Eckardt-Lübbinchen seit ein paar Jahren zur Anwendung gebrachte Methode, Karpfenbrut zu erzeugen, dieselbe wird wahrscheinlich ein Mittel gewähren, unsere Seen und Flüsse vollständig mit Karpfen zu besetzen. Es muß zunächst unsere Aufgabe sein, festzustellen, wie viel Brut für eine Wasserfläche von bestimmter Größe erforderlich ist, sowohl bei Anwesenheit, wie bei dem Fehlen von Raubfischen. S. pag. 100.

---

*) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1876 p. 28.
**) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1880 p. 22.

19. Die Karausche und Diebel (Carassius vulgaris).

Nach v. Siebold giebt es in Mitteleuropa nur eine Species von Carassius; Karausche und Diebel sind nur Varietäten. Auch hier, wie bei dem Karpfen, sind aus der wahrscheinlich ursprünglichen kurzen und hochrückigen Form durch Streckung des Leibes eine Menge Spielarten entstanden, von denen die hochrückige Form Karausche, die gestreckte Diebel genannt wird. Die Laichzeit ist im Juni, bei günstigem Wetter auch schon Ende Mai. Der Fisch liebt stehendes Wasser und schlammigen Grund, und sein Fleisch ist geschätzt, wenn auch bei weitem weniger, wie das des Karpfen. Die Karausche wird häufig in Karpfenteichen neben dem Karpfen gezüchtet und bildet mit diesem Bastarde, die Karausch- oder Diebel-Karpfen genannt werden. Sie wird nicht so groß und wächst nicht so schnell, wie der Karpfen, ist außerordentlich zählebig und hält sich lange Zeit in den kleinsten Wasserlachen. Deshalb kann man kleine Wasserbecken, in denen andere Fischarten leicht auswintern, mit Vorteil mit Karauschen besetzen.

Die Kreuzung der Karausche mit dem Goldfisch giebt sehr schön rotgoldig gefärbte Bastarde. Eckardt-Lübbinchen hatte auf der Internationalen Fischerei-Ausstellung zu Berlin sehr schöne Exemplare ausgestellt.

20. Der Schlei (Tinca vulgaris).

Tench. Tanche.

Der Schlei liebt ruhiges Wasser mit sumpfigen Ufern, lehmigen und schlammigen Grund und ist in Flüssen und Seen sehr verbreitet;

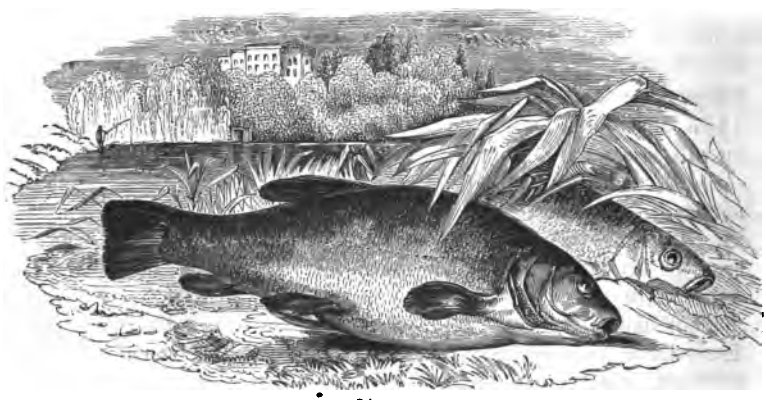


Fig. 61.

er laicht im Juni an flachen, grasigen Stellen. Sein Fleisch ist geschätzt, und er wird neben dem Karpfen in Teichen gezüchtet.

Der Goldschlei, eine Varietät, wird für Aquarien in Teichen gezüchtet.

21. Der Goldfisch

wird in Teichen gezüchtet; Christian Wagner hat über die Art der Züchtung nähere Mitteilungen gemacht, und ich empfehle die Lektüre des Büchleins, welches unter dem Titel „Wasser-Kultur" (Teichwirtschaft) 1881 zu Bremerhaven erschienen ist. Siehe auch Daheim 9 1879, p. 139—141 vom 30. Nov. 1878.

22. Die Goldorf (Idus melanotus).

Göse, Aland, Nerfling.

Die Goldorfe*) ist eine Varietät der Göse, von der sie sich durch ihre prachtvolle gelbe Farbe unterscheidet. Sie wird zwar als Speisefisch wenig geachtet, hat aber als Zierfisch Wert, weil sie in großen Schwärmen auf der Oberfläche schwimmt und weil schon ihre Brut goldgelb ist, während der Goldfisch die beiden ersten Jahre hindurch schwarz ist. Sie ist leicht in Teichen mit nicht zu kaltem Wasser zu züchten und lebend leicht weit zu versenden. Zu Dinkelsbühl in Bayern sind umfangreiche Teiche zur Zucht von Karpfen, roten und schwarzen Orfen vorhanden.

23. Der Uckelei (Alburnus lucidus. Heck).

Bleak. Able.

Der Oberförster Reuter in Siedichum züchtet den Uckelei mit großem Erfolge, um den Zandern Futterfische zu verschaffen. In den Seen wird am flachen Ufer und an Sandbänken Rasen gelegt, so daß das Wasser hineinspült, oder es werden frische Queckenwurzeln, gut mit Erde bedeckt, an den Rand des Wassers gelegt. Der Uckelei laicht an den frisch wachsenden Trieben mit Vorliebe, und die Eier kommen sehr gut aus, weil die lebendige Vegetation jede Pilzbildung verhindert. Es werden auch Sträucher am Ufer ins Wasser gelegt, woran der Uckelei gern laicht.

24. Barben und Döbeln.

Fr. Rohrmann**) in Heidelberg hat Eier von Barben und Döbeln künstlich befruchtet, die Augenpunkte wurden am 3. Tage sichtbar und am 6. bis 8. Tage schlüpften die Fischchen mit geringem Verluste aus.

*) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1872, p. 2—3; 102—104. — Baird, Rep. 1874, Vol. II. p. 75.
**) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1880, p. 44.

Professor Metzger befruchtete am 30. Mai 1879 künstlich Eier der Barbe. Bei Wassertemperatur von durchschnittlich 13,5 ⁰ R. schlüpften die meisten Eier am 6. Tage, eine geringere Anzahl am 7. und 8. Tage aus. Nach 10 Tagen waren die Fischchen 12 mm lang, Rücken- und Afterflosse waren vorhanden, Bauchflossen fehlten noch, und die Brustflossen waren erst als Säume sichtbar.

25. Die Nase (Chondrostoma Nasus. L.)

Die Nase gehört der Barben-Region an. Sie ist von Müller in Tschischdorf in folgender Weise gezüchtet worden. In einer Wanne wurde Wachholderstrauch oder besser Steine, Scherben, Glas u. dgl. gelegt und darüber 15 cm hoch Wasser gegossen. Dann wurden die Eier und Milch in eine Schüssel abgestrichen, die Wasser enthielt, und die Eier, ehe sie klebten, was erst in 2—3 Minuten geschieht, mit der Hand in die Wanne gestreut, wo sie fest klebten. Die Gegenstände mit den Eiern wurden dann in stark strömendes Wasser gethan, wo sie ausschlüpften. Ein Teil der Eier wurde in einen Brutkasten gelegt, und es kamen daraus mit wenig Verlust mehrere hunderttausend Fischchen aus.

26. Die Quappe (Lota vulgaris. L.).

Professor Benecke hat Versuche angestellt, Quappeneier künstlich zu befruchten und ausbrüten zu lassen, wobei indessen nur sehr wenige Fischchen ausschlüpften. Die Eier klebten außerordentlich stark, was die Behandlung erschwerte. S. Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1880, p. 102—103.

27. Der Wels (Silurus Glanis L.)

lebt im mittleren und östlichen Europa in der Blei-Region, er fehlt in der Weser und Ems und ist im Oberrhein selten, im Niederrhein fehlt er ganz. In einem Karpfen-Abwachsteich zu Berneuchen hatte der Wels gelaicht und im Jahre 1880 brachte Lord Odo Russell davon 80 einsömmerige Welse in Teiche des Herzogs von Bedford in England. In Wittingau wurden Welse in einen Karpfenteich gesetzt und ein 1 Pfd. schwerer Wels wurde in 4 Jahren 14 Pfd. schwer.

28. Der Hecht (Esox Lucius. L.).

Pike. Brochet.

Der Hecht ist einer der verbreitetsten europäischen Süßwasserfische, er lebt in der Blei-Region und in ruhigen Tümpeln der

Barben=Region. Er laicht zwischen Gras= und Wasserpflanzen in flachem Wasser und sucht Fenne, flache bewachsene Ufer, überstaute Wiesen und Gräben auf, wo er eine große Menge Eier absetzt. Schon die Brut lebt ebenso einsiedlerisch, wie die älteren Hechte, und steht unbeweglich am flachen Ufer. Sie liebt den warmen Sonnenschein, ist wenig scheu und frißt in der ersten Zeit Würmer, Insekten und andere kleine Wassertiere. Von Mitte Juni fängt sie an Fischchen zu fressen, sucht tieferes Wasser auf und wird scheuer. Die Gefräßigkeit des Hechts ist groß; wenn er kann, so verzehrt er in einer Woche zweimal so viel Fische, wie er schwer ist, wächst aber auch in einem Jahre 1—2 Pfd. und darüber.

Der Hecht ist für den Karpfenzüchter in den Abwachsteichen unentbehrlich, weil er Brut und andere kleine Fische frißt, die den Karpfen

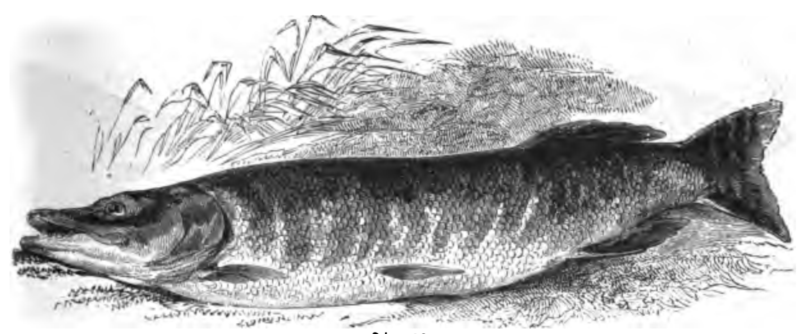


Fig 62.

Futter entziehen würden und die Vermehrung der Karpfen verhindern, so daß diese schneller wachsen, als wenn keine Hechte vorhanden sind.

Der Oberamtmann Nehrkorn*) setzte im Frühjahr nach der Fischerei in einen $2^1/_4$ ha großen Karpfen=Streichteich, der übermäßig viel Frösche enthielt, 20 Hechte (12 Pfd.) und 15 Hechte à $^1/_6$ Pfd. Im Herbst fing er 6 Hechte à c. 5 Pfd. (die übrigen waren kleiner), mehrere Centner kleinen Sommerstrich und 480 $^1/_2$ Pfd. Karpfen von dem im Frühjahr im Schlamm zurückgebliebenen Strich; alle Frösche waren verschwunden.

Die Eier des Hecht können leicht künstlich befruchtet werden; ein $4^1/_2$ Pfd. schweres Weibchen hatte 82692 Eier. Man kann sie in einem schwimmenden Brutkasten, Kalifornischen Troge, Selbstausleser oder auf einem Brutbeet in einem Teich ausschlüpfen lassen.

*) Österreich.-Ung. Fisch-Ztg. 1880 Nr. 12.

29. Der Zander (Lucioperca Sandra).

Schill. Amaul. Perch-pike. Glass-eyed pike. Sandre.

Der Zander gehört zu der Familie der Barsche.

In Süddeutschland ist sein Vorkommen auf das Donaugebiet und einige größere Seen beschränkt, in Norddeutschland findet er sich im Weichsel-, Oder- und Elb-Gebiet in Flüssen und Seen, er ist sehr selten im Weser-Gebiet und fehlt ganz im Rhein, in Frankreich und England.

Er findet sich an der Ostseeküste, namentlich in den östlicheren Teilen, in den Haffen und Binnenseen; an der holsteinischen Küste ist er seltener. Im mittleren und südlichen Schweden kommt er in den größeren Seen, wenn auch nicht sehr zahlreich vor*). An den

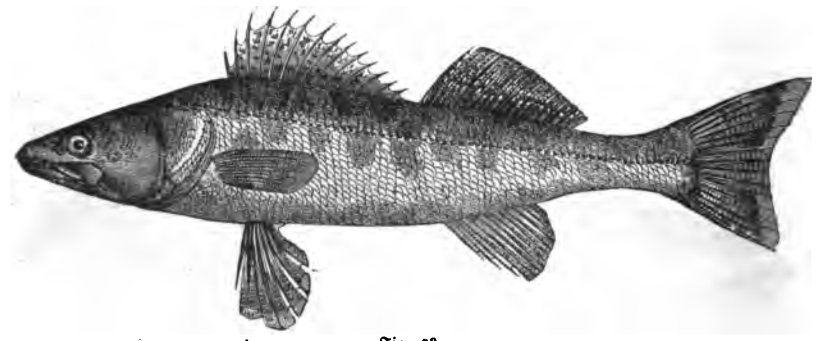


Fig. 63.

Schären der Ostsee ist er nur sehr selten zu finden. Auch in Nordamerika ist er unter dem Namen glass-eyed pike bekannt.

Seine Nahrung besteht in Fischen und Insekten, wie bei dem Flußbarsch, er erreicht aber seine volle Größe nur da, wo er reichlich Fische fressen kann. Der Zander liebt fließendes und stehendes Wasser von größerem Umfange und sandigen oder steinigen Grund. Die Seen, in denen er lebt, haben meist mehr oder weniger trübes Wasser, sie sollen viele Futterfische, aber keine großen Stichlinge enthalten.

Nach den Beobachtungen von Horack hängt die Laichzeit von der Temperatur des Wassers und der Luft ab, sie fällt bisweilen in den Monat März, gewöhnlich in den April und Mai; der Zander laicht aber auch zuweilen im Juni und im Hochsommer bis zum

---

*) Eckström, Übers. v. Creplin, 1835, p. 97.

September (Horack). Er begiebt sich dazu an **sandige** Ränder der Gewässer und laicht schon mit $^3/_4$—1 Pfd. Schwere, die besten Mutterfische sind aber 3—4 Pfd. schwer. Nach Eckström laicht er in Schweden gewöhnlich in der Nacht und begiebt sich dazu truppweise auf Steingrund in offenen Buchten, oder er steigt gegen steinige oder sandige Vorufer an den Rändern hinauf. Der Fisch laicht in tieferem Wasser, nicht flacher wie 1 m, weshalb er wohl kaum dabei beobachtet worden ist; sandiger, steiniger Grund, Holzstämme, Pflanzenwuchs am Grunde sucht er auf; die Pflanze, an welcher der Zander im Borgwallsee bei Stralsund laicht, ist nach Professor Magnus wahrscheinlich Myriophyllum verticellatum L. Sie wächst zwischen Steinen auf einem Barschberg inmitten des Sees, wo das Wasser $1^1/_2$ m tief ist. Die Vermehrung des Zander ist groß, aber ebenso groß sind die Gefahren und die Feinde, welche Eier und Brut bedrohen: die eigenen Eltern schonen ihre Kinder nicht, und von den sandigen Rändern wird der Laich durch Wellenschlag an das Ufer getrieben, oder von Wasservögeln und Amphibien gefressen.

Es ist mehrfach gelungen, den Zander in Seen einzuführen und heimisch zu machen, wo er fehlte, ebenso wie es öfter beobachtet wurde, daß ohne erkennbaren Grund plötzlich alle Zander eines Sees starben. Man wählt zweckmäßig zum Versetzen größere laichreife Fische von 2 Pfd. Gewicht und darüber. Der Landrat von Nathusius berichtet, daß der Fisch in den 150 ha großen Rogasener See eingeführt ward und sich dort vermehrte*). Wohl noch häufiger sind dergleichen Versuche mißlungen, und man kann in der Regel nicht vorher wissen, ob dem Zander ein bestimmtes Gewässer zusagen wird, oder nicht.

Er soll bei kühlem Wetter gefangen werden, weil er gegen Wärme und Verletzungen empfindlich ist und den Transport schwer verträgt; seine Versetzung ist im Frühjahr am sichersten, im Herbst ist große Vorsicht notwendig. Bei dem Abfischen der Karpfenteiche wird der Zander zuerst herausgenommen, wenn noch viel Wasser im Teiche ist, man bringt ihn aus dem Netz in eine mit frischem Wasser gefüllte Tragwanne und aus dieser in ein mit frischem Wasser gefülltes Transportfaß. Auf 550 Liter Rauminhalt rechnet man $1—1^1/_4$ Schock Setzzander oder $^1/_4—^3/_4$ Schock große Zander. Das Faß muß vollständig gefüllt sein, damit das Wasser sich weniger bewegt und sich die Fische weniger leicht mit ihren stacheligen Flossen verletzen. Wenn es möglich ist, so wird das Wasser während des Transports erneuert. Daß bei gehöriger Vorsicht der Transport auch auf weite

*) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1878, p. 122.

Entfernungen hin gelingen kann, geht daraus hervor, daß bei der Wiener Weltausstellung die Fische nach einer 3—4tägigen Reise von Wittingau aus wohlbehalten ihr Ziel erreichten und daß ein Hamburger Fischhändler nicht selten im Hochsommer die Fische lebend bei Eiskühlung von Hamburg nach Berlin sendet. Man muß nur darauf sehen, daß die Fische ganz gesund die Reise antreten, daß sie glänzend grün sind und nicht eine blasse oder gelbliche Farbe haben. Im Jahre 1878 brachte der Oberfischmeister Dallmer 28 ca. 2 Pfd. schwere Zander für den Herzog von Bedford nach England*).

Wenn der Zander in einem See zwar wächst, aber nicht laicht, so ist es wahrscheinlich, daß ihm dazu die Gelegenheit fehlt, und der Oberförster Reuter in Siedichum hat gezeigt, daß diesem Übelstande durch Anlage von Laichstätten abgeholfen werden kann. Die früher vorhandenen Zander waren verschwunden, wahrscheinlich hatte das Herausschaffen des im Wasser vorhandenen Lagerholzes dazu beigetragen. Es wurden jährlich mehrere Centner Zander eingesetzt. Laichplätze wurden in folgender Weise geschaffen: Vom Ufer aus ward Sand ins Wasser geworfen und im Winter in das Eis Löcher gehauen und da hinein Sand und Steine gekarrt. An geeigneten Stellen, wo die Fischerei dadurch nicht gestört wird, sind Baumstubben mit weit verzweigtem Wurzelgeflecht im tiefen Wasser versenkt worden. Der Erfolg war vollkommen.

In den Karpfenteichen zu Wittingau in Böhmen werden neben Karpfen auch Zander gezüchtet**). Am besten eignen sich größere Teiche mit tiefem, kaltem Wasser und sandigem, sterilem Boden, ohne Gras- und Schilfwuchs und Teiche, welche mit Bächen in Verbindung, stehen, welche kleinen Fischen Zutritt gewähren. Teiche mit schlammigem Grunde bringen ihn zwar auch fort, weil er an den Rändern am liebsten lebt, aber das bei der Fischerei aufgerührte Schlammwasser wird ihm gefährlich. Wenn man solche Teiche trocken legt und mit Getreide oder Gräsern bestellt, so wird der Boden härter und eine Verschlämmung des Wassers ist bei der Fischerei weniger zu fürchten. Sandige und sterile Gründe geben indessen bei wenig Gras und Schilfwuchs die meisten Zander. Seitdem die Wittingauer Teiche nur 2 Jahre bespannt sind, nahm die Ausbeute an Zanderbrut ab, und weil die Hechte dieselbe mit besonderer Vorliebe fressen, so wurden in die Abwachsteiche im ersten Jahre nur Zander, und erst im zweiten Jahre Hechte gesetzt.

*) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1878, p. 55.
**) Horack, Teichwirtschaft.



In Wittingau leben die Zander in **Hältern** vom Frühjahr bis Herbst und vom Herbst bis zum Frühjahr. Die Hälter sind 4—6 Meter tief, haben einen festen Grund, reichlichen Wasserzufluß und werden mit Futterfischen versehen. Es ist vorgekommen, daß über 3 Pfd. schwere Zander in den Hältern gelaicht haben, daß die Eier ausschlüpften und daß die Brut mit dem Wasser in andere Hälter und Teiche gelangte. Auch in dem Bassin auf der Wiener Weltausstellung haben die Zander gelaicht, so daß der Rogen entfernt werden mußte. Es ist deshalb wahrscheinlich, daß die Fische im Hälter an Strauch oder anderen Gegenständen laichen und daß man den Laich zur Züchtung benutzen kann.

Einem Freunde in Vorpommern gelang die künstliche Zucht der Zander in folgender Weise: der Zander wurde gefangen, wenn die Laichzeit begonnen hatte, in Hälter von Drahtgeflecht gesetzt, und täglich die Reife geprüft. Die Abstreichung und Befruchtung ist leicht, aber die Mutterfische gingen jedesmal ein. Die Eier lieferten auf Brutbeeten eine ungemein große Menge Fischchen, dieselben gingen aber zum größten Teil im Laufe des Sommers ein, und es blieben nur einige hundert übrig. Die Eier wurden trocken befruchtet, dann Wasser zugesetzt und mit Steinkraut (Myriophillum) das Wasser durchfahren, wobei die Eier am Kraut hängen bleiben.

30. Der Barsch (Perca fluviatilis).

Perch, perche.

Der Barsch findet sich häufig sowohl in Seen, wie in Flüssen auf steinigem, sandigem, lehmigem und schlammigem Grunde und lebt von Fischen und Insekten. Er laicht vom März bis zum Mai

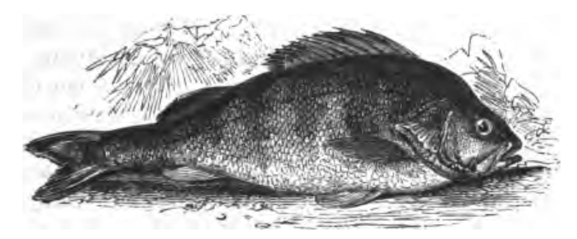


Fig. 64.

zwischen Kraut und Baumwurzeln in stillem Wasser und setzt seine Eier in langen Strehnen ab, die im Wasser wie Perlschnüren aufgehängt sind. Er hat ein sehr wohlschmeckendes Fleisch und wird

mit Vorteil in den Abwachsteichen neben dem Karpfen ebenso gezüchtet, wie der Zander.

Er kann durch künstliche Befruchtung der Eier, oder durch Sammeln des Laichs gezüchtet werden, wobei man sich zweckmäßig eines mit Brutbeet versehenen Teiches bedient. Nicht selten ist er in zu großer Menge vorhanden, und Millet rät, in solchen Fällen Sträucher in der Laichzeit ins Wasser zu stellen, an denen der Barsch mit Vorliebe seine Laichschnüre aufhängt, und diese dann öfter mit einem Stock oder Haken zu entfernen, ehe sie ausschlüpfen.

31. Der Flußkrebs (Astacus fluviatilis L.).

Da der Flußkrebs ein sehr beliebter Leckerbissen ist, der von Jahr zu Jahr seltener wird, und er nur sehr langsam wächst, so haben sich in neuerer Zeit die Fischzüchter mit der Frage beschäftigt, wie der Krebs künstlich gezüchtet werden könne.*) Diese Frage ist in den letzten Jahren dadurch dringend geworden, daß im westlichen und südlichen Deutschland und in Österreich eine Krankheit ausgebrochen ist, welche fast den ganzen Bestand an Krebsen vernichtete. Nach Professor Dr. Harz**) entsteht die Krankheit durch einen Parasiten Distoma cirrigerum (v. Behr), der in den Krebs von außen eindringt, das Muskelgewebe bewohnt, dasselbe ähnlich wie die Trichinen durchwandert und sich schließlich dauernd darin einkapselt. Man findet mitunter 100—200 dieser egelartigen Tiere in einem Krebs.

Der Kammeringenieur Brüssow zu Schwerin hat sich seit 1876 mit der Krebszucht beschäftigt. Es wurden in einem Bassin von 14,4 m Länge, 6,3 m Breite und 1,3 m Tiefe an den Wandungen 5 cm weite Drainröhren in mehreren Lagen übereinander aufgeschichtet, so daß für jeden Krebs eine Drainröhre als Wohnung vorhanden war. Außerdem wurden einige große Steine als Schlupfwinkel in das Bassin gelegt. An zwei Ecken ist Lehmmergel eingeschüttet und mit Schilfrohr, Brunnenkresse und Wasserpest bepflanzt. Nachdem das Bassin mit Wasser gefüllt, wurden im Frühjahr 1400 Eier tragende Krebsweibchen eingesetzt und mit Fleisch, Fischen, Fröschen und Mohrrüben gefüttert, zugleich lief ununterbrochen ein $2^1/_2$ cm dicker Wasserstrahl in das Bassin, der dasselbe in 70—80 Stunden füllen konnte. Mitte Oktober fanden sich 20760 junge Krebse, die für 20 Mk. pro 1000 an ge-

*) Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1879, p. 172. — 1881, p. 9. — Daheim 1870, p. 436.

**) Die Österreichisch-Ung. Fischerei-Zeitung brachte vom 16. Dzbr. 1880 ab eine ausführliche Abhandlung über die Krebspest.

werbsmäßige Fischer verkauft wurden. Da die Krebse ihre eigenen Jungen fressen, wenn dieselben sich vom Schwanz der Mutter getrennt haben, was in der Regel Ende Juni der Fall ist, so werden um diese Zeit die Alten herausgenommen. Brüssow erhielt von je einem weiblichen Krebs in den verschiedenen Jahren 15, 34, 60 und 67 Junge. Der Versuch, männliche und weibliche Krebse im Herbst, wo sich die Tiere begatten, einzusetzen, hat kaum gute Erfolge ergeben, ebenso hat sich Quellwasser von $9\frac{1}{2}^0$ R. nicht gut bewährt.

Der Krebshändler Micha zu Berlin verkauft Eier tragende Krebse zum Zweck der Züchtung zu den billigsten Preisen.

Einer der gefährlichsten Feinde des Krebses ist der Aal, so daß die Zucht des einen die des anderen ausschließt; der Fischotter zieht Krebse allen anderen Nahrungsmitteln vor, und wo sie sich daran satt fressen kann, da findet man in ihrer Losung nur Krebsreste.

Vierter Teil.

Die Fischfeinde.

Der Mensch.

Der gefährlichste Feind der Fische ist unbedingt der Mensch, nicht nur weil er mit allen Mitteln der Intelligenz und der Wissenschaft ausgerüstet ist, sondern auch indirekt dadurch, daß er bei fortschreitender Kultur das Wasser beschränkt und verdirbt. Soweit der Fischbestand nicht neben höheren Kulturzwecken bestehen kann, wird er diesen weichen müssen. In der Regel ist aber nicht dieses der Grund des Verfalls der Fischerei, sondern ein gewisses Sichgehenlassen und eine Gleichgültigkeit gegen Schäden, die nur langsam und fast unmerklich heranwachsen, bis sie eine erschreckende Größe erreicht haben. Wir werden sehen, daß sich die meisten und gefährlichsten Schädigungen der Fischerei ohne jeden Nachteil für die Kultur und den Urheber des Schadens beseitigen lassen. Es kommt nur darauf an, daß wir uns entschließen, dies ernstlich zu wollen.

Die **Verunreinigung der Gewässer** durch Abgänge aller Art, namentlich aus industriellen Anlagen, hat einen solchen Umfang angenommen, daß die Frage, wie diese Kalamität zu beseitigen sei, eine dringende geworden ist, besonders weil das Übel bei der sich stetig

entwickelnden Industrie im fortwährenden Steigen begriffen ist. In China sagt man, Schmutz ist nur ein Ding an der unrechten Stelle. Dort haben die Städte keine Kanalisation, alle Abfälle werden benutzt, die Fruchtbarkeit des Bodens ist in ursprünglicher Fülle erhalten, die Flüsse sind rein, wie sie ursprünglich gewesen, und verbreiten keine übelriechenden Gase und Miasmen. Infolgedessen schwärmen die Gewässer überall von Fischen, die für viele Millionen Menschen Nahrung und Genuß gewähren und einen sehr großartigen Handel beschäftigen. Auch bei uns dürfte die Frage, wie dem oft unerträglich gewordenen Übel abzuhelfen sei, sich so beantworten lassen, daß man sich wie in China bemühe, die Abgänge zu verwerten, und daß dies in den weisten Fällen mit Vorteil geschehen kann. Bei Zuckerfabriken, Stärkefabriken, Wollwäschereien, bei der Kloake ist dies unbedingt möglich. Wo dies nicht der Fall ist, da müßte den gewerblichen Anlagen die Aufgabe gestellt werden, die ablaufenden Gebrauchswässer zu reinigen. Die Konzession sollte nur unter der Bedingung gegeben werden, daß Einrichtungen zur vollständigen Desinfektion der Abflußwässer getroffen und keine festen Abfälle ins Wasser gebracht werden dürfen. Es müßten Kommissionen von Sachverständigen gebildet werden, die entscheiden, in welcher Weise die Desinfektion zu erfolgen hat.

Frank Buckland, der verstorbene Inspektor der Lachsfischereien in England, hebt die günstige Wirkung der Gesetze gegen die Verunreinigung der Gewässer hervor, in Folge deren tausendfältig nachgewiesen sei, daß man Blei gewinnen, Papier machen, Öl pressen, Wolle weben, und sogar chemische Fabriken betreiben könne, ohne das Wasser oder die Luft zu verunreinigen. (Times, 18. Mai 1879.)

Bei uns stehen dem Geschädigten bis jetzt folgende gesetzliche Bestimmungen zur Seite:

Allgemeines Preußisches Landrecht. T. I. Tit. 18. § 1. 2. 9. 26.

Preußisches Gesetz über die Benutzung der Privatflüsse vom 28. Februar 1843. § 3.

Preußisches Fischerei-Gesetz vom 30. Mai 1874. § 43. 44.

Erkenntnis des Reichsgerichts vom 19. April 1880; letzteres ist von principieller Wichtigkeit.

Da sich die bestehenden Gesetze bei uns gewöhnlich als unzureichend erwiesen haben, so sollten sie vervollständigt und dann mit Energie gebraucht werden.

Litteratur. Cirk. d. Dtsch. Fisch.-Ver. 1879. p. 140, 215, 220. — 1880. p. 38, 49—51, 71, 135, 150—165. — 1881. p. 30.

Archiv für Pharmacie 1879. Nr. 3.

Higgins, A treatise on the law relating the pollution and obstruction of water courses. London 1877.

Times, 14. Mai 1879.

Die **Fluß-Korrektionen** wirken hauptsächlich dadurch sehr nachteilig auf die Fischerei, daß häufig durch Leitwerke die Altwässer bei niedrigem Wasserstand vollständig vom Flusse abgeschnitten werden, infolgedessen werden den Fischen viele Laichstätten und ruhige Tümpel genommen, und bei niedrigem Wasserstand sterben in dem Altwässer viele Fische, namentlich Fischbrut. Die Königlich Bayerische Regierung hat versuchsweise angeordnet, daß am Main kleine Öffnungen von 2 1/2 — 5 m Breite in die Leitwerke gemacht werden, damit den Fischen bei jedem Wasserstand die Altwässer zugänglich sind, und es ist nicht zu bezweifeln, daß dadurch auf die einfachste Weise die Schädigung beseitigt werden wird, daß die Flußbauten sogar die Laichplätze vermehren, weil sie die Zahl der ruhigen Tümpel vergrößern.

Die **Wehre** und andere den Wechsel der Fische behindernde Einrichtungen haben unzweifelhaft der Fischerei den größten Schaden gethan. Sie haben den Wanderfischen ihre Laichgründe unzugänglich gemacht und dadurch den ursprünglichen Fischreichtum zerstört. Sie haben aber auch die Zahl der Standfische vermindert, weil diese im Winter oder bei niedrigem Wasserstand stromabgehen, und später nicht wieder zurückkehren können und weil auch ihnen viele Laichplätze unzugänglich gemacht worden sind. In Nordamerika, wo die unerschöpfliche Fülle des Urzustandes noch nicht in Vergessenheit geraten ist, wie in Europa, bestreitet man dem einzelnen Anwohner das Recht, durch ein unpassierbares Wehr weite Ländergebiete eines wertvollen Nahrungsmittels zu berauben und zwingt ihn auf seine Kosten und ohne Entschädigung Fischleiter zu bauen. Da die Fische nur in Hochwasserperioden, bei steigender oder fallender Flut wandern, so können die Fischleiter in dieser Zeit für sie gangbar gehalten werden, ohne den Wehrbesitzer zu schädigen. Es ist ausreichend, wenn das überflüssige Wasser durch die Fischleiter strömt. Es ist ferner ganz ungerechtfertigt, wenn ein Wehrbesitzer das ausschließliche Recht auf alle zu seinem Wehr gelangenden Fische in Anspruch nimmt, die doch in dem ganzen Flußgebiet zu Hause sind; deshalb halte ich einen Entschädigungsanspruch für Beeinträchtigung des Fischereirechts an dem Wehr für hinfällig.

Litteratur. **Francis Francis, Report on salmon ladders. — Reports of the Inspectors of Salmon fisheries of England and Wales.**

Baird, Report. II. p. 11, 36, 589—615.

Cirkulare des Deutschen Fischerei-Vereins 1872. p. 123—153. — 1873. p. 39—41, 81—83, 163, 246. — 1875. p. 279—280, 325. — 1877. p. 65, 66, 187, 195. — 1879. p. 137—139, 158, 209, 210. — 1880. p. 76—82, 135. — 1881. p. 26—28, 80—83.

Michaelis, Wasserbauanlagen in Irland zur Verbesserung der Fischerei ꝛc. Berlin 1866.

Die **Parzellierung des Grundbesitzes** hat in manchen Gegenden von Deutschland, wo sie sich auch auf den Wasserbesitz erstreckt, eine rationelle Bewirtschaftung unmöglich gemacht und einen vollständigen Verfall der Fischerei herbeigeführt. Das Preußische Fischereigesetz hat den Übelstand dadurch zu beseitigen versucht, daß es die Bildung von Genossenschaften erstrebt, aber so erschwerende Bedingungen gestellt, daß der Zustand wenig besser geworden ist. Es sollten deshalb überall da Zwangsgenossenschaften eintreten, wo die Organe der Selbstverwaltung dieselben für notwendig anerkennen. Wie das Ausübungsrecht der Jagd von einer Minimalgröße des Grundbesitzes abhängt, so könnte auch bei der Fischerei eine ähnliche Beschränkung desselben Rechts eingeführt werden.

Wenn größere Ströme verschiedenen Staaten angehören, so müßte eine von v. Behr-Schmoldow aufgestellte These allgemeine Anerkennung finden: daß in internationalen Gewässern nur durch internationale Anstrengungen die notwendige Fürsorge für Hebung der Fischerei stattfinden kann.

Für das deutsche Reich sollte deshalb ein Reichsfischerei-Gesetz an die Stelle der Partikular-Gesetze treten.

Turbinen, welche stromabgehende Fische, namentlich Aale massenhaft zermalmen, sollten durch Gitter den Fischen unzugänglich gemacht werden. In der Provinz Sachsen sind solche Gitter von 20 mm Weite seit geraumer Zeit vor Turbinen angebracht worden, ohne den Betrieb derselben zu beeinträchtigen*).

Eine Erörterung der Frage, wie durch gesetzliche Bestimmungen der schonungslose und irrationelle Betrieb der Fischerei durch Berechtigte und die durch Unberechtigte begangenen Fischereifrevel bekämpft werden sollen, gehört nicht in das Bereich unserer gegenwärtigen Betrachtungen.

---

*) Cirkular des deutschen Fischerei-Vereins 1879. p. 2. — 1880. pag. 40.

Schädliche Tiere.

Das einfachste und sicherste Mittel, sich vor Fischotter, Reiher, Eisvogel und ähnlichen Fischräubern zu schützen, ist der Fang mit dem Tellereisen. Mir ließen die Ottern in einem Überwinterungsteich, der ihnen wegen des Eises nur 6 Wochen zugänglich war, von 400 großen Streichkarpfen nur 48 übrig. Nach vielen vergeblichen Versuchen, die Fischräuber zu vertilgen, gelang es mir endlich, zweckmäßige Eisen zu beschaffen, und ich erbeutete damit im ersten Jahre 24 Fischottern, und seitdem ist der Schaden, den sie anrichten, unbedeutend, weil die zuwandernden Ottern regelmäßig sofort gefangen werden. Von 1871 bis zum 1. März 1881 betrug der Fang an Fischfeinden in Tellereisen: 70 Fischottern, 343 Reiher, 421 Eisvögel, 85 Raubvögel, 15 Füchse, 14 Iltisse, 4 Marder, 24 Katzen, 198 Enten, 44 Taucher, 1 Möve, und als unschuldige Opfer 2 Eulen, 4 Kiebitze und 1 Schildkröte. Die Fallen sind Tellereisen von Henry Lane zu Wednesfield in England, sie sind auch bei Jakob Ravené Söhne in Berlin auf Lager und von dort zu beziehen.

In England haben die Fallen folgende Preise:

Fallen für kleines Raubzeug, wie Katzen, Raubvögel u. dgl. mit Kette 20 M pro Dutzend.

Reiher- und Raubvogelfalle mit doppelter Feder und 12 Zoll langem Bügel. 14 M pr. Stück.

Otterfalle mit Kette $8^1/_2$ M pr. Stück.

Eisvogelfalle 14 M pr. Dutzend.

Tellereisen mit Doppelfeder für Füchse und ähnliche Tiere, Bügel-ohne Zähne mit Kette 16 M pr. Dutzend.

Maulwurfsfallen lackiert 5 M verzinnt 6 M pr. Dtz., u. a. m.

Rudolph Weber zu Haynau in Schlesien, der rühmlichst bekannte Fabrikant von Raubtierfallen, macht ähnliche Tellereisen, wie H. Lane zu denselben Preisen.

Der Fischotter (Lutra vulgaris Erxl)

ist einer der gefährlichsten Fischräuber, die es giebt. Er ist ein ausgezeichneter Schwimmer und Taucher, und bewegt sich in der Rückenlage ebenso gewandt wie in der Bauchlage, erstere scheint er bei der Jagd vorzugsweise anzuwenden. Wenn er die Auswahl hat, so frißt er nur die Teile der Fische, die ihm am besten schmecken, z. B. die Eingeweide beim Karpfen, und läßt das Übrige liegen, er tötet auch Fische zum Vergnügen, wenn er satt ist. Besonders liebt er Bachforellen und Krebse, auch nimmt er schwimmende Wasservögel. Er

lebt in Erdbauen am Flußufer, in denen er ein Nest aus Blättern und Gras macht, der Bau ist oft größer wie der des Fuchses und von dem Fischotter selbst gegraben. Die Röhren münden zum Teil unter Wasser, zum Teil unmittelbar darüber. Bei Tage ruht er bisweilen auf Baumstämmen, Felsen, Bülten u. dgl. und schläft so fest, daß er geschossen oder erschlagen werden kann. Er hat eine sehr gute Nase und sehr scharfe Augen. Seine Stimme ist pfeifend; die Losung enthält Fischschuppen, Gräten, Krebsschalen, Reste von Wasserkäfern u. dgl.*)

Die Fortpflanzung ist an keine bestimmte Jahreszeit gebunden, fällt aber meist in das Frühjahr und den Herbst, das Weibchen wirft 2—4 Junge. In der Ranzzeit rutscht der Otter gern an feuchten, schlammigen oder eisigen Abhängen herab ins Wasser, wobei er auf dem Hintern sitzt und mit den Vorderläufen sich fortschiebt, wie der Hund beim Schlittenfahren. Nach Altum hängt dies mit der Ranzzeit zusammen, wo beide Geschlechter einen spezifischen Duft entwickeln, der dazu dient, die verschiedenen Geschlechter zusammenzuführen und die Männchen zu Kämpfen zu reizen, damit das stärkste durch Abschlagen des schwächeren zum Stammhalter wird. Dieser Geruch entsteht in gewissen Anmeldedrüsen, die in der Ranzzeit ihr Sekret besonders stark absondern und einen Juckreiz erzeugen, der das Schlittenfahren zur Folge hat.

Wie alle marderartigen Tiere, so hat der Fischotter sehr sichere Wechsel, die er gern an Sandbänken, Bülten, Baumstubben wählt. Diese Aussteigestellen sind daran kenntlich, daß das Gras abgetreten ist und daß Losung sich vorfindet.

Die Fischottern leben gesellig, schweifen weit umher; so gehen sie im Riesengebirge den Zacken hinauf über den Kamm, um in Böhmen die Bäche abzufischen und kehren regelmäßig nach 14 Tagen zurück. Bei mir dauert die Pause bis zu ihrer Rückkehr 8 bis 10 Tage. Ein Fänger, der ihre Gewohnheit kennt, ist deshalb nicht enttäuscht, wenn er sie in der ersten oder zweiten Nacht nicht fängt, sondern wartet geduldig, bis sie wieder kommen. Sie wandern in Trupps zu 4—6 an den Flüssen auf und ab und gehen Meilen weit über Land und durch Sümpfe von einem Wasser zum andern, gewöhnlich auf dem kürzesten Wege.

Fang in Fallen. Außer dem Tellereisen, welches gewöhnlich gebraucht wird, wendet man auch die sogenannten Stangeneisen an; sie wirken ähnlich wie die Tellereisen und fangen das Tier mit

*) Altum, Forstzoologie I. p. 233 f.



Klauen und Zähnen, mit denen sie bewehrt sind. Ich habe meine Ottern alle in Tellereisen gefangen, die ich von Henry Lane in Wednesfield bezog. In Deutschland verdient Rudolf Weber in Haynau Beachtung, dessen Otterfallen gerühmt werden, und Adolph Pieper in Mörs. Da der Otter eine sehr scharfe Nase hat, so muß man besondere Sorgfalt darauf verwenden, daß er das Eisen nicht wittert. Man erwärme die Falle, wenn man sie nicht für sicher hält und überziehe sie und die Kette mit schmelzendem Wachs.

1. **Fang auf der Aussteigestelle.** Ich habe die Ottern alle an den Aussteigestellen gefangen. Wenn der Wasserstand nicht schnell wechselt, so ist es zweckmäßig, die Falle 7—10 cm tief unter Wasser zu stellen, so daß der Teller sich mitten im Steige befindet, und sie mit Schlamm und Wasserpflanzen zu verdecken. An der Kette befestigt man eine lange, starke Schnur, die an einen Pfahl gebunden ist und mit Erde bedeckt wird. Die frisch aufgelegte Erde wird mittelst eines eingetauchten Baumzweiges stark mit Wasser besprengt. Sobald sich der Otter gefangen hat, geht er in tiefes Wasser und ertrinkt.

Wenn der Wasserspiegel schnell wechselt, so muß man die Falle am Lande unmittelbar am Wasser mitten auf den Aussteigeplatz legen. Man versenkt sie so weit im Boden, daß sie mit demselben in einer Ebene steht. Unter den Teller, die Bügel und Feder legt man etwas weiches Moos und bedeckt sie mit Sand oder Schlamm, oder im Winter, wo diese Stoffe frieren würden, mit trockenen Blättern, trockenem Sande oder ganz fein zerteiltem vermodertem Holz, und macht die Stelle glatt, daß es natürlich aussieht. Wenn die Kette nicht so lang ist, daß der Otter in tiefes Wasser gelangen kann, um zu ertrinken, so verlängert man sie durch eine starke Schnur, befestigt diese an einen Pfahl und verdeckt sie ebenso wie das Eisen.

2. **Der Fang auf der Rutschbahn.** In Kanada werden die Ottern gewöhnlich auf den Rutschbahnen gefangen. Man legt das Eisen auf den höchsten Punkt der Rutschbahn, wo das Tier noch geht und noch nicht gleitet; wenn es bereits rutscht, so wird es vom Eisen leicht verfehlt. Man stellt das Eisen dicht neben die Bahn, weil die Läufe des Otter weiter auseinander stehen wie die Bahn breit ist, so daß das Tier die Falle leichter verfehlt, wenn sie in der Mitte steht. Das Aufstellen geschieht in der bereits beschriebenen Weise; dann schneidet man einen Stamm ab, der so dünn ist, daß der Endring der Kette darüber gestreift werden kann und setzt ihn nahe am Steige so in die Erde, daß er dazu beiträgt, das Tier zur Falle zu führen, indem man die Spitze des Stammes an einen

anderen Stamm anbindet, nachdem man den Ring darauf geschoben und mit einem Keil befestigt hat. Dann legt man einen trockenen Strauch natürlich und so, daß er hilft dem Otter die rechte Richtung zu geben. Zuletzt besprengt man die ganze Vorrichtung tüchtig mit Wasser, indem man einen Strauch eintaucht und zum Sprengen benutzt.

3. **Der Fang unter dem Eise.** Im Winter halten sich die Ottern Löcher im Eise offen, von denen aus sie fischen. Sie können weit unter dem Eise fort schwimmen. Wenn sie von neuem atmen müssen, so steigen sie in ähnlicher Weise wie die nordamerikanische Moschusratte bis zum Eise empor und atmen die Luft aus, welche eine Blase unter dem Eise bildet. Wenn sich die Luft wieder mit Sauerstoff versehen hat, den sie bei ihrer Abkühlung aus dem Wasser aufnimmt, so atmen sie sie wieder ein. So können sie weite Wege unter dem Eise machen, und es kommt nicht selten vor, daß sie sich in einer Falle fangen, selbst wenn das Loch, unter dem sie steht, zugefroren ist.

Die Falle wird in folgender Weise aufgestellt: Man steckt einen Pfahl, über welchen der Endring der Kette paßt, so in den Grund, daß sein oberes Ende 20 cm unter dem Eise steht. Unten muß sich ein kurzer Ast befinden, welcher das vollständige Herabgleiten der Kette verhindert und es ermöglicht, die Falle zu heben, wenn der Otter gefangen ist. Man streift den Ring von unten über den Pfahl, ehe man diesen einsteckt. Oben läßt man an dem Pfahl 2 Zweige ca 10 cm lang stehen und füllt den Raum zwischen denselben mit Moos aus, so daß eine Art Nest gebildet wird, auf welches man die Falle stellt. Der Otter steigt darauf und springt, sowie er gefangen ist, ins Wasser, wo er ertrinkt. So kann man viele an einer Stelle fangen.

Um ein befriedigendes Resultat zu erlangen, sind noch zwei Dinge notwendig, nämlich ein geschickter und fleißiger Fänger und dann eine größere Menge von Fallen. Wenn man keinen gewandten Trapper auftreiben kann, so wird man mit noch so vielen Fallen der besten Art wenig erreichen. Man verteile deshalb seine Fallen an alle die Leute, die dazu geeignet erscheinen und welche ihr Beruf ans Wasser führt, wie Jäger, Müller, Fischer, Wiesenwärter, und übergebe dem später die Fallen, der seine Sache am besten versteht. Man bewillige ein hohes Fanggeld oder überlasse dem Fänger den Balg, damit er einen großen Vorteil hat, wenn er viel fängt. Nicht

weniger wichtig ist es, viele Fallen aufzustellen, damit der Otter, der ein Eisen verfehlt hat, in einem anderen gefangen wird. Ich habe für die auf einer halben Quadratmeile zerstreuten Gewässer 18 Otterfallen im Gebrauch.

4. **Fischotterjagd.** In den letzten Jahren hat der Fischotterjäger Ewald Schmidt zu Schalksmühle bei Hagen in Westfalen durch seine sehr erfolgreichen Jagden allgemeine Aufmerksamkeit erregt. Er hat vorzügliche Otterhunde, die keinen Otter übergehen und ebenso geschickt und erfahren sind, wie ihr Herr; sie arbeiten selbst im tiefen Schnee und starken Frost stundenlang im Wasser. Im Jahre 1880 erbeutete Schmidt in Thüringen vom 1. Juli bis 1. November 56 Fischottern. Er fordert freie Reise hin und her, freie Station für sich und seine Hunde, 2 Mark Diäten pro Tag, behält den Otter für sich und dazu 5 Mark Prämie pro Stück.

5. **Vergiften***). von Behr-Schmoldow hat Fischottern in folgender Weise vergiftet: Ein frischer ca. 15 cm langer Fisch wird längs des Rückgrats gespalten und etwa so viel Strychnin wie eine Erbse groß hinein gestreut. Darauf wird der Spalt zugedrückt, der Fisch am Bauch auf einen Stock gesteckt und dieser auf dem Wechsel des Otter so ins Wasser gesteckt, daß der Fisch ca. 10 cm über dem Wasser schwebt. Bei Tage muß man den Fisch entfernen oder bedecken, damit er nicht von Vögeln genommen wird. Der Otter stirbt sehr schnell, wenn er den Fisch nimmt und treibt stromab. In dieser Weise wurden zu Schmoldow in ein paar Wochen 2 starke alte Ottern getötet.

6. Das **Umzäunen** der Fischteiche hält die Fischottern nur dann zürück, wenn der Zaun tief in die Erde versenkt ist, weil sie sich sonst darunter durchgraben. Die Gänge, die sie dabei machen, sind so klein, daß man sie sehr leicht übersieht.

Der Nörz**) (Mestela lutreola L.).

Der Nörz oder Sumpfotter steht zwischen Fischotter und Iltis mitten inne; er ist über Osteuropa und Nordamerika verbreitet, scheint früher auch in vielen Gegenden des mittleren Deutschlands vorgekommen zu sein, ist aber jetzt sehr selten. In Mecklenburg, bei Lübeck und im östlichen Holstein kommt er noch vor, ebenso in Ungarn und Siebenbürgen. Seine Hauptnahrung besteht, wie die des Otter in Fischen und Krebsen.

---

*) Cirk. des Dtsch. Fischerei-Vereins, 1881, p. 23.
**) Altum, Forstzoologie I. p. 230.

Füchse und Katzen

fressen Fische sehr gern und verstehen sie mit großer Geschicklichkeit zu fangen. Sie werden am sichersten mit Eisen gefangen oder vergiftet.

Die Wasserspitzmaus*) (Crossopus fodiens)

ist nach Brehm im Verhältnis ihrer Größe ein wahrhaft furchtbares Raubtier, die selbst größeren Fischen z. B. zweipfündigen Karpfen die Augen und das Gehirn ausfrißt und in Teichen und Fischhältern oft empfindlichen Schaden anrichtet. Wenn sie in die Bruttröge gelangt, so macht sie in kurzer Zeit große Verwüstungen. Ich habe sie mit Strychnin vergiftet, den ich zwischen Fischrogen mischte oder kleinen Fischen in die Bauchhöhle that, oder mit Laneschen Eisvogel-Fallen gefangen.

Die Wasserratte

ist nach Brehm wenig gefährlich, weil sie hauptsächlich von Pflanzenkost lebt, sie frißt aber auch Fische und ist deshalb möglichst zu vertilgen, am einfachsten mit Laneschen Tellereisen von entsprechender Größe oder mit Gift.

Der Fischreiher (Ardea cinera L.).**)

Der Fischreiher lebt hauptsächlich von Fischen (namentlich frißt er gern Aale), ferner Frösche, junge Wasservögel, Mäuse, Teichmuscheln, Wasserinsekten. Von seinem Jagdrevier fliegt er in später Dämmerung, sich bemerklich machend durch seinen in längeren Pausen erschallenden krähenden Schrei, zu seinem Nachtquartier und ist in aller Frühe des nächsten Morgens wieder am Platze: Er fängt seine Beute, indem er in seichtem Wasser leise fort schleicht und die Fische durch blitzschnelles Vorstrecken des Halses mit dem langen scharfschneidigen Schnabel aufspießt. Bei seiner schnellen Verdauungskraft braucht er sehr viel Nahrung. Ich fand im Kropf und Magen eines Reihers, der sich im Tellereisen am Schnabel gefangen hatte, 12 handlange Karpfen. Wenn er gefangen ist und den Hals frei hat, so darf man sich ihm nur mit Vorsicht nahen, weil er gern mit Blitzesschnelle nach den Augen stößt.

---

*) Bayerische Fischerei-Zeitung, 11. Nov. 1880, p. 915. — Brehms Tierleben I. p. 358.

**) Altum, Forstzoologie II. p. 519.

Er besucht die Gewässer, welche er befischt, zu bestimmten Stunden des Tages, wo er nicht gestört wird, und verlegt die Besuchszeit, wenn er mehrere Tage nach einander gestört wurde, so daß man leicht dadurch verleitet wird, zu glauben, er habe die Gegend verlassen. Man kann aber überzeugt sein, daß er dies nicht thut, so lange sich das Fischen für ihn der Mühe lohnt.

Seinen Horst baut der Reiher auf hohen Eichen, Buchen, Kiefern Fichten u. s. w., lieber jedoch auf Laubbäumen, nahe am Wasser, und vereinigt sich während der Brutzeit zu großen Gesellschaften, so daß bisweilen Hunderte von Nestern nahe bei einander sind. Deshalb kann ihm am leichtesten Abbruch gethan werden, wenn man die Reiherstände zerstört und die Jungen abschießt, ehe sie ausfliegen. Obgleich der Reiher nur noch in seltenen Fällen ein Gegenstand der Jagd ist, so läßt man ihn doch ruhig in den Reiherständen sein Wesen treiben, weil das Interesse an der Fischerei zu gering ist und weil häufig die Reiher außerhalb des Bereichs der Gewässer horsten, wo sie fischen.

Er kann übrigens mit dem Tellereisen leicht gefangen werden. Ich habe seinen Fang auf zwei verschiedene Arten betrieben:

1. Man errichtet an seichten Stellen, wo der Reiher umherwatet, um zu fischen, eine kleine Insel aus Schlamm, die ungefähr 15 cm über dem Wasser emporragt und so groß ist, daß eben der Teller eines Ottereisens darin verborgen werden kann. Man legt dann das Eisen und bedeckt es mit Schlamm. Wenn der Reiher gesättigt ist, so begiebt er sich nach dem ihm sehr willkommenen Ruhepunkt und fängt sich am Ständer.

2. Henry Lane fertigt eigentümliche Tellereisen, die besonders für den Fang des Reihers bestimmt sind und ganz vorzügliche Dienste leisten. Sie haben statt des Tellers eine Gabel, auf welche ein Fisch befestigt wird, und sind unten mit einem Spieß versehen, mit dem sie so weit in den Grund gesteckt werden, daß der Köder allein aus dem Wasser hervorschaut, während das Eisen davon bedeckt ist. Sobald der Reiher den Fisch erblickt, stößt er danach und fängt sich am Schnabel.

Der Oberamtmann Berger zu Peitz in der Niederlausitz hat die Reiher mit Fischen vergiftet, die er mit Phosphor-Latwerge gefüllt hatte. Die Reiher pflegten, wenn sie verscheucht wurden, nach einer in einem großen Teiche gelegenen Insel zu fliegen. Hier wurden die vergifteten Fische ans Ufer gelegt und dann von den Reihern mit größter Begierde verzehrt.

Der Kormoran*) (Halieus carbo L.).

Der Kormoran bewohnt fast die ganze Erde und befischt sowohl die Binnengewässer, wie das Meer. In Europa scheint er am häufigsten im nördlichen Skandinavien zu sein, er horstet aber auch in großer Menge in Ungarn und den unteren Donauländern. In Deutschland ist sein Vorkommen beschränkt, im Osten ist er am häufigsten. In der Regel erscheinen zuerst einige wenige Paare des bis dahin gänzlich unbekannten fremdartigen Vogels, brüten einige Jahre, bis sich allmählich die Kolonie auf mehrere hundert Paare vermehrt hat. Man kommt dann allmählich zu der Erkenntnis, daß die Fischerei durch diesen höchst gefährlichen Räuber gänzlich ruiniert wird. Man erfährt über seine Leistungsfähigkeit in dieser Hinsicht aus glaubwürdigsten Quellen die erstaunlichsten Dinge. Er kann 3—4 Minuten, 30—40 m tief tauchen und braucht ca. 7 Pfund Fische täglich, um seinen Hunger zu stillen. Die Tauchfähigkeit kann man leicht beurteilen, weil er vorzugsweise Fische frißt, die am Grunde leben. Im Süßwasser zieht er Aale jedem anderen Futter vor und verschlingt sie bis 60 cm Länge. Findet er an einem passenden Orte, einen Reiherstand oder eine Saatkrähenkolonie, so nimmt er einige leere Horste in Besitz und brütet mit seinen Wirten so lange zusammen, bis er sich hinreichend vermehrt hat, um sie vollständig zu verdrängen. Er brütet zweimal im Jahre, Ende März oder Anfang April beginnend. Er ist sehr scheu, und deshalb schwer zu erbeuten. Nur jahrelang fortgesetzte allerschärfste Verfolgung in der Brutzeit kann den hartnäckigen Patron endlich zum Abzug bewegen. Wenn die Jungen in einer Kolonie abgeschossen werden, so schwingen sich die Alten zu großer Höhe empor und fliegen dort entenartig hin und her. Sind sie endlich vertrieben, so siedeln sie sich zusammen oder in mehreren Gesellschaften an anderen passenden fischreichen Gewässern, in der Regel viele Meilen von der früheren Kolonie, wieder an, bis ihnen auch in der neuen Heimat ein ähnliches Loos bereitet wird**). Sie ziehen stille Gewässer den Flüssen entschieden vor.

Der Eisvogel***) (Alcedio ispida L.).

Der Eisvogel ist einer unserer schönsten Vögel und es ist deshalb öfter der Versuch gemacht worden, das Töten desselben zu ver-

*) Altum, Forstzoologie, II. p. 588.
**) Brehms Thierleben II, p. 810.
***) Altum, Forstzoologie, II. p. 59. — Livingston Stone Dom. tr. 246. — Seth Green tr. c. p. 54.

bieten. Ein solches Gesetz würde da, wo der Vogel vorkommt, die Fischzucht in hohem Maße schädigen, es wäre um so weniger gerechtfertigt, als der Vogel sehr scheu ist, und ihm wohl nur da ernstlich nachgestellt wird, wo er schädlich ist. Ich habe in 10 Jahren 421 Eisvögel gefangen, viele Kröpfe untersucht und nie etwas anderes wie Fischschuppen und -Gräten gefunden. Er soll auch Wasserinsekten fressen, dies ist aber jedenfalls nicht oft der Fall. Er setzt sich nahe am Wasser auf einen Stein oder Zweig, stürzt, wenn er ein Fischchen erblickt, in das Wasser, spießt es auf seinen spitzen Schnabel und verschlingt es ganz am Ufer. Er schwebt auch wie die Möven und Raubvögel über dem Wasser nnd schießt plötzlich auf seine Beute hinab ins Wasser. Wenn er verscheucht wird, so versteckt er sich im Gebüsch und wartet, bis die Gefahr vorüber ist. Um ihn zu fangen, stelle ich eine größere Anzahl kleiner Tellereisen, die Henry Lane zu diesem Zwecke anfertigt, auf einem Brettchen auf, welches auf einem Pfahl festgenagelt ist und mittelst desselben ins Wasser gestellt wird, so daß es ungefähr 30 cm über dem Wasser steht. Auf den Teller legt man ein wenig grünen Schlamm und bedeckt die Feder mit nassem Sande. Der Vogel setzt sich auf das Brettchen, um nach Beute auszuschauen, und ist gewöhnlich sehr bald gefangen. In neuerer Zeit macht Lane die Eisvogelfallen größer, die Feder befindet sich unter den Bügeln, statt des Tellers ist eine Gabel angebracht, und das Eisen wird auf einem Stock befestigt, mit dem es leicht an jeder beliebigen Stelle eingesteckt werden kann. Da ich diese Eisen noch nicht erprobt habe, so kann ich noch kein Urteil über sie fällen. Der Eisvogel gräbt sein Nest in senkrechten Ufern, indem er eine lange horizontale Neströhre herstellt, die später die Jungen arg beschmutzen. Ob er sein Nest aus Gräten zusammenfügt, oder ob zu dieser Annahme nur die sich darin ansammelnden Gewölle Veranlassung gegeben, ist streitig. Das Weibchen legt im April, und schon Mitte Mai sind die Jungen ziemlich herangewachsen; zu ihrer Fütterung sollen außer Fischen auch Wasserinsekten, namentlich Libellen, dienen.

Fischadler, Gabelweihen und andere Raubvögel

sind fast ununterbrochen an Teichen und Seen anzutreffen, wo sie den Wasservögeln und Fischen nachstellen. Wenn Karpfen und andere größere Fische an die Oberfläche kommen, so stoßen die Raubvögel herab, schlagen ihre starken Fänge in den Fisch ein und fliegen mit ihrer Beute davon, um sie an einem einsamen Orte zu verzehren. Sie stoßen gern nach den Fischen, welche auf den Reihereisen angebracht

sind, fangen sich aber oft nicht, weil sie sich sehr schnell wieder erheben, wiederholen diese Jagd aber so lange, bis sie zuletzt doch gefangen sind. Man fängt sie auch zweckmäßig in der Weise, daß man einen starken Pfahl ins Wasser stellt und ein Eisen darauf legt, welches speciell hierfür angefertigt ist. Man kann dazu auch ein Lanesches Reihereisen nehmen und auf die Gabel einen Stock befestigen, auf den sich der Vogel setzt, auch einen Fisch oder kleinen Vogel auf die Gabel stecken. Der Pfahl bietet einen so bequemen Ruhepunkt, daß die Raubvögel bald gefangen sind. R. Weber in Haynau macht Raubvögeleisen, die mir sehr gut zu sein scheinen, die ich aber noch nicht versucht habe.

Enten und Taucher

fängt man am sichersten, wenn man ihnen während der Brutzeit ein Tellereisen entweder in das Nest hinein oder dicht daneben legt. Der **Schwan** ist sehr schädlich, weil er den Fischlaich mit großer Vorliebe frißt.*) Dagegen scheint die **Wasseramsel** nur Insekten und keinen Fischlaich zu fressen,**) wie zahlreiche Untersuchungen des Kropfes nachgewiesen haben sollen.

Alle Arten Fische

fressen mit Vorliebe Fischeier und Brut, selbst ihrer eigenen Gattung, und kleinere Fische sind ihres Lebens selbst vor sogenannten Friedfischen nicht sicher, wenn der Größenunterschied sehr bedeutend ist. Ich fing in einer Nacht an Legeangeln, die nach Aalen mit Uckeleien beködert waren, 2 Karpfen von 6 Pfd. Schwere, und im Madü-See werden nicht selten große Maränen an Angeln gefangen, die mit Stinten besteckt sind. Ein ganz besonders gefährlicher Gesell ist der **Stichling**, namentlich der **große**, der selbst größere Fische durch konsequent fortgesetzte Angriffe tötet. In Teichen vertilgt man ihn am sichersten durch Eingießen von Kalkmilch (s. pag. 10) nach dem Trockenlegen.

Der Steinbeißer

lebt nach Böcking im Kiese der Forellenbäche versteckt, und durchwühlt denselben zu dem Zwecke Eier von Forellen und Äschen zu fressen.

*) Francis Francis, Fish culture.
**) Frank Buckland, Fish hatching.

Frösche,*) Unken, Salamander, Schlangen

fressen Fischchen, wenn sie dieselben bewältigen können. Horak fand sogar in Streckteichen 4—6 kleine Karpfen im Magen von Fröschen. Der Storch ist deshalb in Streich- und Streckteichen gern gesehen. Müller hat in Fröschen kleine Forellen gefunden. Ich habe viele Frösche, die mit meinen jungen Forellen sich zusammengefunden, untersucht, aber nie ein Fischchen, immer nur Insekten u. dergl. im Magen gefunden. Frösche und Kröten kriechen in der Laichzeit, vermutlich aus Geilheit, größeren Karpfen auf den Kopf, greifen mit den Vorderbeinen in die Augen und klammern sich so lange fest, bis der Karpfen stirbt.**)

Der Flußkrebs

ist nützlich, weil er tote tierische Reste frißt und daher das Wasser rein hält.***) Man sollte ihn deshalb in Forellenteiche setzen, in denen mit Fleisch gefüttert wird, um das unverzehrte Fleisch zu entfernen.

Unter den

Insekten

giebt es viele gefährliche Fischfeinde, namentlich verschiedene Wasserkäfer und ihre Larven. Dytiscus marginalis und latissimus sind die schlimmsten. Ersterer hatte beim Ablassen eines meiner Teiche lebenden Karpfen tiefe Löcher in den Leib gefressen, und Frank Buckland erwähnt, daß er die von 300 000 Lachseiern erhaltene Brut größtenteils vertilgt hat†). Die Käfer halten sich gern im Schlamm am Grunde versteckt und kommen an die Oberfläche, wenn man den Schlamm aufrührt. Das wirksamste Mittel gegen diese Tiere ist das Trockenlegen und Kalken der Teiche (s. pag. 10).

Unter den

Fischparasiten

wird nach meinen Beobachtungen Lernaeocera cyprinacea††) den kleinen Forellen im ersten Sommer gefährlich. Auch ein Bandwurm verursachte den Tod junger Forellen, deren Leib blasenartig aufschwoll,

---

*) Horack, Teichwirtschaft. — Field, Mai 1873, p. 419.
**) Deutsche Fischerei-Zeitung 1880 Nr. 40 und 42.
***) Seth Green, trout culture p. 53.
†) Frank Buckland, curiosities nat. his. III. p. 320.
††) von Nordmann, Mikroskop. Beiträge zur Nat. Gesch. 1839, II. p. 123.

bis die Fischchen starben. Einen anderen mikroskopischen Parasiten beschreibt Livingston Stone in seinem Handbuche*). Er erscheint gewöhnlich im Mai auf kleinen Forellen. Sie werden krank, bekommen weiße Flecken und sterben. Ein Heilmittel soll Wasser sein, das ca. 0,70 Proc. Salz enthält, und in welches die Fischchen so lange gesetzt werden, bis sie sich auf die Seite legen. Etwas Salz im Wasser scheint das Wohlsein der Forellen überhaupt zu befördern.

Viele Mitteilungen über die Fischfeinde aus den niederen Klassen des Tierreichs und eine vollständige Angabe der Litteratur giebt Frh. v. La Valette St. George in den Cirkularen des Deutschen Fischerei-Vereins pro 1879, p. 77—84. Ferner Wittmack in seiner Fischerei-Statistik, Cirkular des Deutschen Fischerei-Vereins 1875, p. 187—195.

Unter den Pflanzen sind verschiedene

Schimmelpilze

oder Saprolengien gefährlich**). Sie entstehen hauptsächlich aus stickstoffhaltigen Zersetzungsprodukten, wobei sich übelriechende Kohlenwasserstoffe bilden. Die grüne Algen-Vegetation vertilgt die Saprolengien allmählich. Faulende tierische Stoffe, namentlich Fleisch, begünstigt die Schimmelbildung in hohem Grade, namentlich bei hoher Temperatur des Wassers. Die grünen Algen vermögen durch zu üppiges Wachstum die Bewegung der Fische zu beschränken und können dadurch den Forellen verderblich werden. Man setzt zweckmäßig einige Karpfen in das Wasser, welche die Algen auffressen. Wenn höhere Pflanzen, namentlich Wasserpest zu üppig wachsen, so müssen sie herausgemäht werden. In der Regel ist die Vegetation aller grünen Wassergewächse den Fischen sehr zuträglich, weil sie die Pilzbildung zerstören, den Sauerstoffgehalt des Wassers erhöhen und das Leben von Krustentieren, Insekten und Conchilien, welche die Fische fressen, sehr befördern.

---

*) Liv. Stone domesticated tr. 3. Ed. p. 277. — Dr. Hilgendorf und Dr. Pauliski im Centralblatt für Medizin. Wissenschaft. 1869 Nr. 3.

**) Dr. Petri, Cirk. des Dtsch. Fisch.-Ver. 1873, p. 32.

Bibliographie.

Ackerhof, Ad. Die Nutzung der Teiche und Gewässer. Quedlinburg 1869.
Anleitung zur künstlichen Vermehrung der Fische. Veröffentlicht auf Kosten Sr. Maj. des Königs der Niederlande, unter Aufsicht der Kommission für die Fischzucht. Aus dem Holländischen für die Großherzogl. Hessische landwirtschaftliche Zeitschrift übersetzt und aus dieser abgedruckt.
Altum, Dr. Bernh. Forstzoologie, I. 1876 Säugetiere. II. 1873 Vögel.
Artificial production of fish by Piscarius, London 1854.
Ashworth, E. and T. Treatise on the propagation of Salmon and other fish. Stockport 1853.
Atkins, Ch. G. Cheap fixtures for the hatching of Salmon. Washington 1879.
Baer, Dr. K. E. von. Über zweckmäßige Bewirtschaftung privater Fischereien. Dorpater Naturh. Gesellschaft 21. Sept. 1871.
Baird, Spencer F. bearbeitet den Report of the commissioner s. d.
Barfurth, Dr. A. Über die Nahrung und Lebensweise der Salme, Forellen und Maifische. Bonn 1874.
Beaumont, le vicomte E. H. de. Études théoretiques et pratiques sur la pisciculture. Paris 1869.
Benecke, Professor Dr. Berth. Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreußen. Königsberg 1880.
Bergerie, Anweisung Fischteiche anzulegen, zu besetzen und zu fischen. Quedlinburg 1839.
Bertram, James G. The harvest of the Sea. London 1869.
Beschreibung der Fürstlich Schwarzenbergschen Domänen Wittingau in Böhmen. Wien 1873.
Beta, Dr. Die Bewirtschaftung des Wassers. Leipzig und Heidelberg 1868.
— Neue Werke und Winke über die Bewirtschaftung des Wassers. Leipzig und Heidelberg 1870.
Bibliothek der gesamten haus- und landwirtschaftlichen Viehzucht. 9. Band. Anleitung zum rationellen Betrieb der Fischzucht von Dr. Max Wirth. Stuttgart 1862—1864.

Bibliothek, landwirtschaftliche. Berlin, Verlag von Schotte & Voigt. Nr. 18. Delius, Teichwirtschaft 1875.
— landwirtschaftliche. Leipzig 1856—1865. 14. Band. Der praktische Fischereibetrieb von Joh. Gottfr. Wirth. 2. Aufl.
— der Forst- und Jagdwissenschaft, oder Verzeichnis der in älterer und neuerer Zeit in Deutschland erschienenen Bücher über Forst- und Jagdwesen, Fischerei und Vogelfang von Enslin und W. Engelmann. Leipzig 1848.
Bierisch, Gründliche Anweisung, die wilde und zahme Fischerei zu betreiben; für Fischereiaufseher und Teichwärter. Leipzig 1798.
Biermann, A. und Oberfeld. Neuestes illustriertes Fischereibuch nebst Belehrung über Teichwirtschaft und Andeutungen über künstliche Fischzucht. Hannover 1865.
Blanchard, E. Les poissons des aux douces de la France Paris 1866.
Bloch. Ökonom. Naturgeschichte der Fische Deutschlands. Berlin 1783.
Boccius. Fish in rivers and streams. London 1840.
Dasselbe Werk übersetzt von Gunderlich. Weimar 1851.
Borne, M. v. d. Illustriertes Handbuch der Angelfischerei. Berlin 1875.
— Wegweiser für Angler durch Deutschland, Österreich und die Schweiz. 1877.
— Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reichs, Österreich-Ungarns und der Schweiz. Berlin 1880.
— Ichthyologische Karte zu vorstehendem Werk in 25 Blättern. S. Schropp. Berlin 1880.
Bose. Das Ganze der Fischerei. Mit Hinweisung auf den Bau und die Abwartung der Teiche. Leipzig 1803.
— Neues Wörterbuch der Forst- und Jagdwissenschaft nebst Fischerei. Leipzig 1810.
Bosged, D. Mulder. Bibliotheca Ichthyocogica et Piscatoria. Catalogue des Livres et d'Ecrits sur l'histoire naturelle des poissons et des cétacés, la pisciculture, les pêches, la législation des pêches etc. Harlem 1874.
Bout, H. Notice historique sur la Pisciculture. Paris 1878.
— Coup d'oeil sur la Pisciculture et ses procédés. Paris 1880.
Brüssow, Ingenieur P. M. Über Krebszucht. Schwerin in Mecklenburg 1880.
Buckland, Frank. Fish hatching. London 1863.
— Curiosities of natural history. London 1873.
— Familiar history of British fishes. London 1873.
— Natural history of British fishes. London 1880.
Buist, Robert. The Stormontfield piscatorial experiments. Edinburgh 1866.

Cancrin. Anlage, Bau und Aufbesserung der Teiche. Frankfurt a. M. 1791.
Capel, Charles C. Trout Culture. London 1877.
Christoffel. Die Ostseefischerei am Strande von Pommern und Westpreußen. 1829.
Colero. Oeconomia ruralis et domestica. 1692.
Coste. Instructions pratiques sur la pisciculture. Paris 1853.
— Die neuesten und wichtigsten Verbesserungen der Fischzucht. 1855.
Dabry, P. La pisciculture et la pêche en Chine. Paris 1872.
Dallmer, E. Fische und Fischerei im süßen Wasser mit besonderer Berücksichtigung der Provinz Schleswig-Holstein. Schleswig 1879.
Davy, H. Salmonia. London 1869.
Day, Francis. The fishes of Great Britain and Ireland. London 1880.
Delius, Dr. Ad. Teichwirtschaft. Berlin 1875.
Denkschrift, betreffend die Fischerei in den Gewässern des Domänen- und Forst-Fiscus im Regierungsbezirk Frankfurt. Frankfurt a.|O. 1872.
Dyhren, Graf. Kurze Anleitung zur Teichwirtschaft. Breslau 1782.
Eckström. Die Fische in den Schären von Malmö, übersetzt von Creplin. Berlin 1835.
Fischer, der erfahrene, mit Nachtrag zur Teichfischerei. 1823.
Fischer. Fleißiges Herren-Auge (Fischerei und Teiche). Frankfurt 1690.
Fischbuch, vollständiges. Quedlinburg 1824.
Fischgeheimnisse. Nürnberg 1789.
Fontaine, Alphonse de la. Faune du pays de Luxembourg contenant le description des poissons. Luxembourg 1872.
Fraas, Dr. Künstliche Fischzucht. München 1854.
Francis Francis. Fish culture. London 1865.
— Report on salmon ladders. London 1870.
Fric, Dr. A. Die Flußfischerei in Böhmen und ihre Beziehung zur künstlichen Fischzucht. Prag 1871.
— Die künstliche Fischzucht in Böhmen. Prag 1874.
— Arbeiten der Zoologischen Sektion der Landesdurchforschung von Böhmen. Prag 1872.
Die Fische Böhmens. Die Krustentiere Böhmens.
Gareis, Anton. Die Bewirtschaftung des Meeres mit Rücksicht auf den Adriatischen Golf. Wien 1875.
Gauckler, Ph. La pisciculture. Note. Épinal 1879.
— Les poissons de l'eau douce et la pisciculture. Paris 1881.
Gehin und Remi. Anweisung zur künstlichen Fortpflanzung der Fische. Grimma 1851.
Green, Seth. Trout culture. Rochester, New-York 1870.

Gudme. Anweisung zur Anlegung einer Teichfischerei und zur Fischzucht. Altona 1827.

Gunderlich. Fischvermehrung ins Unendliche. Weimar 1854.

— Die Fluß-, Bach- und Teichfischerei. Weimar 1861.

Günther. Die Teich- und Fischereiwirtschaft. Erfurt 1810.

Günther, Abert. A. Introduction to the study of fishes. Edinburgh 1880.

— Catalogue of the Fishes in the British Museum. I.—VIII. London 1859—1870.

Haack, H. Die rationelle Fischzucht. Leipzig 1872.

Hagen. Landwirtschaftliche Teich- und Weiherlust. Frankfurt 1727.

Hallock, Charles. The fishing tourist. New-York 1873.

Hamm, Dr. W. Anleitung zur künstlichen Fischzucht. Leipzig 1861.

Hannoversches Magazin Nr. 23, 21. März 1763. Briefe von Jakobi, des Entdeckers der künstlichen Fischzucht.

Haro. Die künstliche Fischerzeugung. Leipzig 1855.

Hartig, Lehrbuch der Teichwirtschaft.

Heckel und Kner. Süßwasserfische der österreichischen Monarchie. Leipzig 1858.

Hermann, Kurzer Unterricht, neue Teiche anzulegen. Freiburg 1791.

— Kurzer Unterricht, neue Fischerei mit wenig Kosten anzulegen. 1795.

Higgins, Cl. M. A. a treatise on the law relating to the pollution and obstruction of water courses together with a brief summary of the various sources of river pollutions. London 1877.

His, Professor Dr. W. Notizen über das Ei und die Entwickelung von Salmoniden. Im Special-Katalog der Schweiz für die Internationale Fischerei-Ausstellung zu Berlin 1880. Leipzig.

Horak, Wenzel. Die Teichwirtschaft mit besonderer Rücksicht auf das südliche Böhmen. Prag 1869.

Huxley. The Crayfish. London 1880.

Jacoby, Dr. L. Die Fischerei in den Lagunen von Comacchio nebst einer Darstellung der Aalfrage. Berlin 1880.

Jäger, Fischzucht. — Landwirtschaftliche Tafeln. Tafel Nr. 11. Wien 1870 bis 1871.

Journal der Fischerei. Ulm 1855—59.

Journal des Forst-, Jagd- und Fischereiwesens. Stuttgart 1806.

Kaiser, Otto, Forstmeister. Zur Wasserstandsfrage und Wasserpflege. Berlin 1879.

Klöden, Beiträge zur mineralogischen und geologischen Kenntnis der Mark Brandenburg. Schulprogramme. Berlin 1828—1836.

Koltz. La multiplication artificielle des poissons. Paris 1860.

Krafft, Carl. Die neuen Erfahrungen über die Zustände der Fischerei in Österreich-Ungarn. Wien 1874.

Lamy. Elements de pisciculture. Paris.

Marcard, E. Darstellung der Preußischen Seefischerei in ihrer jetzigen Lage. Berlin 1870.

Marveller, Dr. E. von, Fischzuchtanstalt des Herrn August Fruwirth in Freiland bei St. Pölten. Wien 1877.

Meyer, Dr. H. A. Biologische Beobachtungen bei der künstlichen Aufzucht des Herings. Berlin 1868.

Meyer, J., Assistent in Hüningen. Der Praktische Fischzüchter. Berlin 1877.

Michaelis, K. Wasserbauanlagen in Irland für Entwässerung, Binnenschiffahrt ꝛc. und Verbesserung der Fischerei. Berlin 1866.

Miescher-Ruesch, Professor Dr. F. Statistisch biologische Beiträge zur Kenntnis vom Leben des Rheinlachs im Süßwasser. Leipzig 1880.

Millet, C. La culture de l'eau. Tours 1870.

Molin. Rationelle Zucht der Süßwasserfische. Wien 1864.

Moebius, Karl. Die Auster und Austerwirtschaft. Berlin 1877.

— über Auster- und Miesmuschelzucht und Hebung derselben an den Norddeutschen Küsten. Berlin 1870.

Nau. Über den heutigen Zustand der Fischerei in einigen Gegenden Deutschlands. Mainz 1789.

Neu, J. F. Teichwirtschaft, Teichfischerei und Teichbau in der Ober-Lausitz. Bautzen 1859.

Newhouse, S. The trappers guide. New-York 1874.

Nicklas, Karl. Lehrbuch der Teichwirtschaft. Stettin 1880.

Noel, Histoire generale des pêches anciennes et moderne, Tome 1. Paris 1815.

Nordmann, Alex. v. Mikroskopische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Tiere. Berlin 1832.

Norris, Thaddeus. American fish culture. Philadelphia 1868.

North, Discourse of fish and fish ponds. London 1773.

Otto, Onomatologia forestalis, piscatoria-venatoria oder vollständiges Forst-, Fisch- und Jagd-Lexikon. Nürnberg 1772—80.

Peard, Wm. Practical water farming. Edinburgh 1868.

Pennell, Ch. The angler naturalis. London 1858.

Peyer, Carl. Fischereibetrieb und Fischereirecht in Österreich. Wien 1874.

Pizetta, Jules. La Pisciculture fluviale et maritime en France. Paris 1880.

Proceedings of the Central Fishcultural Society at their first annual meeting. Chicago 1879.

Puysegur. M. Notice sur la cause du verdissement des huitres. Paris 1880.

Quatrefages et Millet. La pisciculture. Paris.

Reimann. Praktischer Abriß des Fischereiwesens. Leipzig 1804.

Reider. Das Ganze der Fischerei und Teichwirtschaft. Nürnberg 1825.

Report of the Commissioners of fisheries of the State of New-York Albany 1874.

Reports annual of the Inspectors of Salmon fisheries (England and Wales) by Buckland and Walpole. London.

Report of the Commissioner of fisheries. Canada. Ottawa. 1875—1879.

— of the United States Commission of fish and fisheries. Spencer Baird Part I—V 1873—1879.

Reports, annual of Maryland, Virginia, Wisconsin, New-York. u. s. w.

Roosevelt, R. B. and Seth Green. Fish hatching and fish catching. Rocester NY. 1879.

Siebold, v. Die Süßwasserfische Mitteleuropas. Leipzig 1863.

Shaw, Observations on the growth of Salmon fry. London 1840.

Slack, J. N. Practical trout culture. New-York 1872.

Soubeirau, Pisciculture dans l'Amerique du Nord. Paris 1871.

Stantzl von Cronfels, Piscatorium oder Teichordnung, worin von Erbauung der Teiche ꝛc. gehandelt wird. Olmütz 1680.

Stark, Praktische Anleitung zu Anlage und Betrieb der wilden und zahmen Fischerei. Heilbronn 1847.

Stein, Prof. Dr., Über künstliche Fischzucht.

Steinbach, Unterricht von der Nutzbarkeit der Fischerei. Nürnberg 1710.

Stephan, Dr. und J. B. Kuffer, Kurze Anleitung zur künstlichen Fisch-, vorzüglich Forellenzucht. Muriten 1877.

Stewart, W. C., The practical angler. Edinburgh 1867.

Stoddart, Thomas Tod, The anglers companion. Edinburgh and London 1853.

Stone, Livingston, Domesticated trout. Boston 1873.

Teichmann. Über Teichfischerei. Leipzig 1812.

Teichmann. Die Teichfischerei. Leipzig 1831.

Thiersant, P. D. de. Consul de France, La pisciculture et la pêche en Chine. Paris 1872.

Tscheiner. Der wohlerfahrene Fischermeister. Pesth 1821.

Vogt, Carl, Die künstliche Fischzucht. Leipzig 1875.

Voigt, Dr. J. F. Fischereibetrieb auf der Unter-Elbe. Hamburg 1870.

Wagner, Christian. Wasserkultur (Teichwirtschaft). Bremerhaven 1881. — Hauptsächlich Goldfischzucht behandelnd.

Westwood, Bibliotheca piscatoria, general catalogue of angling and fishing litterature. London 1861.
Wirth. Die Teichfischerei. Leipzig 1840.
Wolfer. Die wilde Fischerei. Leipzig 1831.
Yarrell, W. A history of british fishes. London 1859.

Zeitschriften.

Bayersche Fischerei-Zeitung. München.
Cirkulare des Deutschen Fischerei-Vereins. Berlin 1870—1881.
Deutsche Fischerei-Zeitung. Stettin.
Fischerei-Verein für Ost- und Westpreußen. Berichte. Königsberg.
Fishing Gazette. London.
The Field. London 1852—81.
Land and Water. London 1865—81.
Forest and Stream. New-York 1873—81.

Berichte über Fischzucht in wissenschaftlichen Mitteilungen.

Mémoires de l'académie des Sciences de Suéde. Vol. 23. 1761.
Transactions of the royal Society of Edinburgh. Vol. 14. p. 547. 1840.
Mémoires de la Société Centrale d'Agriculture. Vol. 48. p. 171. 1840.
Comptes-rendus de l'Académie des Sciences (France). Vol. 28. p. 351. 1849. Vol. 29. p. 797. 1849. Vol. 30. p. 313. 1850. Vol. 33. p. 124. 1852. Vol. 36. 1853.
Annales de la Société des Vosges. p. 235. 1849.
— d'agriculture pratique. 5. Juni 1852.
— des sciences Naturelles. 3. Ser. Vol. 14. p. 53. 1850.
— agronomiques. Vol. 2. p. 213 1851.
Bulletin de la Société d'Agriculture de l'Herault. Jul 1852.
Fecondation artificielle des poissons (Société d'emulation de Doubs) p. 18. 1857.
Bulletin de la Société d'Agriculture de Paris. Vol. 6. p. 461 et 469. 1851. Vol. 7. p. 403. 1852. Vol. 8. p. 95. 1853.
Rapports sur les faits constatés a Huningue, depuis le 8. mai 1851, jusqu' au 7. mai 1872.
Mémoires de la Société d'Agriculture de Lyon. Mai 1853.
Précis analytique des travaux de l'Adadémie de Rouen 1853

Handleidig tot de Kunstmatige Vermenigvuldigen van Visschen. (Bericht des vom König von Holland ernannten Comitees) 1853.

Annuaire Normand. Essai sur la Multiplication des poissons dans le Département de la Manche 1854.

Die Denkschrift der königl. Akademie zu Berlin 1764 enthält einen präcisen Auszug von Gleditsch aus der Schrift des Erfinders der künstlichen Fischzucht Jacobi.

Druck von Hermann Beyer & Söhne in Langensalza.


Verlag von PAUL PAREY in Berlin.
Illustrirtes Landwirthschafts-Lexikon.
Unter Mitwirkung von
Baurath F. Engel, Berlin; Direktor Dr. V. Funk, Helmstedt; Professor Dr. Th. Frhr. v. d. Goltz, Königsberg; Professor Dr. W. Kirchner, Halle; Garteninspector W. Lauche, Potsdam; Dr. C. Lehmann, Berlin; Landstallmeister G. Graf Lehndorff, Graditz; Landrath H. v. Nathusius, Althaldensleben; Professor Dr. E. Perels, Wien; O. v. Riesenthal, Charlottenburg; Professor Dr. E. v. Rodiczki, Ung.-Altenburg; Professor Dr. O. Siedamgrotzky, Dresden; Professor Dr. F. Stohmann, Leipzig; Prof. Dr. A. Thaer, Gießen; Prof. Dr. E. v. Wolff, Hohenheim,
herausgegeben von
Dr. Guido Krafft,
Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien und Verfasser des „Lehrbuch der Landwirthschaft auf wissenschaftlicher un raktischer Grundlage."
Mit zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten.
Ein starker Band in groß Octav-Format. Preis 20 M.

